

Aus dem Institut für Anaesthesiologie
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz
(Direktor: Prof. Dr. R. Frey)

Untersuchung über die Eignung von Hubschraubern im Notfallrettungsdienst des Rhein-Main-Gebietes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
an der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz

vorgelegt von
Helge Seebacher
aus Berlin

Mainz 1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554425_0072

Aus dem Institut für Anaesthesiologie
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz
(Direktor: Prof. Dr. R. Frey)

Untersuchung über die Eignung von Hubschraubern im Notfallrettungsdienst des Rhein-Main-Gebietes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
an der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz

vorgelegt von
Helge Seebacher
aus Berlin

Mainz 1971



Dekan:	Prof. Dr. K e t t e r l
Referent:	Prof. Dr. K r e u s c h e r
Korreferent:	Prof. Dr. F r e y

M e i n e r M u t t e r

in Liebe und Dankbarkeit

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
EINLEITUNG	1
DEFINITORISCHE VORBEMERKUNGEN	8
Notfallpatient	8
Transportarten	8
Einsätze	8
METHODIK	10
I. <u>Methodik und Organisation der Versuchsreihe</u>	10
Dauer des Testeinsatzes	10
Beteiligte Instanzen	10
Kostenträger	10
Publizierung	10
Fabrikat und Innenraum des HS	11
Herkunft und Vermittlung des HS	11
Standort des HS	11
Funktechnische Ausrüstung des HS	12
Auslösung und Verlauf des HS-Alarms	12
HS-Besatzung	13
Ausrüstung der Besatzungsunterkunft	13
Meteorologische Flugsicherung und Tankmöglichkeit	13
Genehmigungen	14
Anflug von Kliniken im Einsatzgebiet	14
II. <u>Methodik der Überwachung von Vitalfunktionen -</u>	
Medizinische Ausrüstung des HS	15
ERGEBNISSE	17
Zahl der Einsätze	17
Grund der Einsätze	17
Zahlenverhältnis transportierter Verletzter : transportierten Erkrankten	18
Gründe für nicht durchgeführte Primärtransporte	18
Gründe vergeblicher Einsätze	19
Einsatzradius	19
Zeitspanne zwischen Alarm und Start des HS	20

	<u>Seite</u>
Gründe der Startverzögerung	21
Ankunft am Einsatzort	23
Einsatzbeschränkungen	23
Kosten	24
Verteilung der Zahl der Fälle und Patienten auf HS und Kfz	26
Zustand der HS-transportierten Patienten vor, während und nach dem Flug	27
Schweregrade der Notfälle	28
Art der Notfälle	28
Aufnehmende Kliniken	28
Ärztliche Therapiemöglichkeiten während des Fluges	29
a. ohne technische Hilfsmittel	29
b. mit technischen Hilfsmitteln	30
Einsatzhäufigkeit der medizinischen Ausrüstung	30
Übersicht über Suffizienz und Insuffizienz des alleinigen Kfz-Einsatzes im Mainzer Versuch	31
 DISKUSSION	 33
Voraussetzungen eines HS-Rettungseinsatzes	33
a. seitens Organisation und Technik	33
b. seitens des Patienten	39
Negative Aspekte eines HS-Rettungsdienstes	39
Allgemeine Nachteile	40
Spezielle Mängel	43
a. Organisatorisches	43
b. Technisch-Medizinisches	45
HS-Unfälle	49
Positive Kriterien eines HS-Rettungsdienstes	51
Allgemeine Vorteile und spezielle Vorzüge	52
Geographische Verteilung der Einsatzorte	55
Künftige Aspekte im Zahlenverhältnis der Transportarten untereinander und der Aufnahmekliniken	56
Der kombinierte Einsatz von HS und Kfz	57
Der HS ohne Transportmöglichkeit für Notfallpatienten	58

	<u>Seite</u>
Der Anschluß von Überwachungsgeräten vitaler Funktionen auf dem Transport	59
Aktionsradius	60
Landeplatz	61
Verbesserungsanregungen und Empfehlungen	66
 SCHLUßFOLGERUNG	 70
ZUSAMMENFASSUNG	73
LITERATURVERZEICHNIS	74
 LEBENS LAUF	
 ANHANG	

Ach! Zu des Geistes Flügeln wird so leicht
Kein körperlicher Flügel sich gesellen.

Goethe, Faust I

EINLEITUNG

Der Gedanke, Fluggeräte zu konstruieren, um damit bedrohlichen Situationen zu entkommen, ist uralte. In der Mythologie starteten Dädalus und Ikarus eine erste Luftrettungsaktion in eigener Sache (Bild 1); in der Fantasie eines Edgar Wallace wurde eine Frau von der Spitze des Empire State Buildings aus den Händen des Monstrums King Kong durch Einsatz von Flugzeugen gerettet.

Bild 1

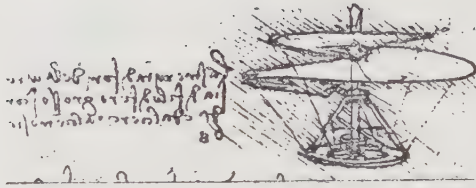
Dädalus und
Ikarus



Das erste gedruckte Bild eines fliegenden Menschen. Holzschnitt aus: F. Riederer, "Spiegel der Wahren Rhetorik", Freiburg i.B. 1493

Die Konstruktion einer Flugmaschine, die um 1500 der geniale Leonardo da Vinci entwarf, griff bereits damals das Prinzip des heutigen Hubschraubers auf mit den Kriterien des senkrechten Aufstieges, des "Stehenbleibens" in der Luft, des Vorwärts-, Rückwärts- und Seitlichfliegens (FOCKE, LIEBAU) - (Bild 2).

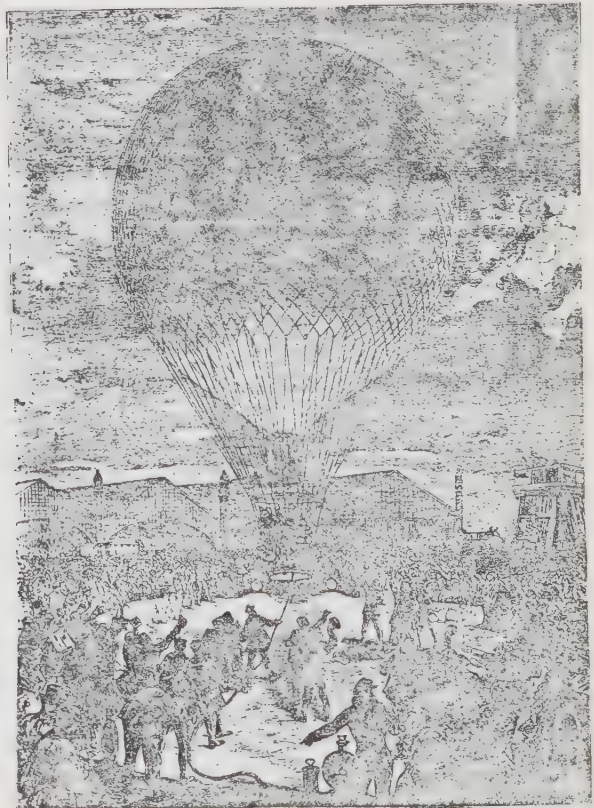
Bild 2



Das Modell eines "Hubschraubers" von Leonardo da Vinci um 1500

Das Ausfliegen kranker Pariser Bürger mit Freiballons aus der belagerten Stadt in den Jahren 1870/71 (Bild 3), der Verwun-

Bild 3



Nächtlicher Start eines Ballons aus dem belagerten Paris im Jahre 1871. Ein Ende Dezember 1880 in der englischen Presse wiedergegebener Holzschnitt einer durch Ballonpost aus Paris beförderten Zeichnung.

detentransport während des ersten Weltkrieges auf französischer und deutscher Seite - dort z. B. besonders während des Palästina-Feldzuges 17/18 -, das 1917 von dem französischen Arzt Dr. Chassain entwickelte und 1919/21 während der Marokkanischen Kämpfe gegen die Rif-Kabylen eingesetzte spezielle Sanitätsflugzeug, die deutschen Verletztentransporte 1936/38 der "Legion Condor" im Spanischen Bürgerkrieg und die Flugtransport-Erfahrungen aller Beteiligten des zweiten Weltkrieges seien als ein-ige markante Ereignisse in der Geschichte der Flugrettung genannt.

Eine der jüngsten Entwicklungen der Flugtechnik ist der Hub-schrauber (HS). Er ist - nach PIRATH - "das manövrierfähigste Fortbewegungsmittel, das es gibt, denn er kann, gegebenfalls ohne zu wenden, Übergangslos jede beliebige Richtung in den drei Dimensionen einschlagen. Trotz des weichen Mediums Luft verfügt der HS auch aus der Höchstgeschwindigkeit heraus über kürzere Bremswege als sogar der Kraftwagen und kann sie jederzeit vor etwa plötzlich auftauchenden Hindernissen voll ausnützen, wobei keine Schleuder- und Rutschgefahr wie beim Straßenfahrzeug besteht." (133)

FOCKE gliedert die Entwicklung des HS zeitlich nach drei großen Epochen:

1. vor 1932, in der ein dauernd erfolgreicher HS nicht existierte,
2. von 1932 bis 1945
3. nach 1945

Pioniere der HS-Geschichte waren u. a. die französischen Gebrüder BREGUET (1907), der Österreicher PETROCZY (1918), der Deutsch-Amerikaner BERLINER (1920/22), die Spanier de la CIERVA (1922) und PESCARA (1922/23), der Holländer BAUMHAUER (1925), der Ungar ASBOTH (1928/30), der Italiener d'ASCANIO (1930), die Franzosen BREGUET und DORAND (1935) und vor allem der Russo-Amerikaner SIKORSKY, um nur einige zu nennen.

Die große Sensation aber war der HS, den FOCKE 1936 konstruierte und 1939 verbesserte und der dann von FLETTNER technisch weiterentwickelt wurde.

Bedeutsame neue Erkenntnisse wurden ermöglicht durch französische Erfahrungen in Indochina und Algerien, amerikanische in Korea (HAGELSTEN und NOLTE, WEDEL) und in jüngster Zeit in Vietnam. FISCHER, HAGELSTEN u. NOLTE berichten, daß dort aufgrund von jahrelanger Erfahrung im HS-Transportwesen Verwundete nach längstens einer Stunde endgültig operiert werden können, so daß die Mortalitätsrate nach LINDSEY auf 2,5 %, nach SCHIECHEL sogar unter 2 % gesenkt werden konnte. FAVRE hält bezüglich dieser Tatsachen den Lufttransport inzwischen für ebenso notwendig wie Antibiotica und Bluttransfusionen.

In Europa schien die Zeit für ein so neuartiges Krankentransportmittel erst reifen zu müssen. Zwei der ersten Länder, die sich dessen aufgrund ihrer geografischen Gegebenheiten bei Bergung und Versorgung Verletzter mit gutem Erfolg bedienten, waren die Schweiz und Österreich. Plötzlich aber schien der Augenblick gekommen: Holland, Österreich, England, die skandinavischen Länder und die Bundesrepublik Deutschland unternahmen nahezu gleichzeitig gezielte Anstrengungen, die bislang nur sehr sporadisch gesammelten Erfahrungen mit dem HS als Rettungsinstrument zu überprüfen, neue Erkenntnisse zu sammeln und sie auszuwerten (CRUL, SÖHNGEN, AHNEFELD u.a.). In der BRD fanden Testserien im Raum Frankfurt, München, Mainz und Nürnberg statt.

Die erste Versuchsreihe führte im August 1967 FEDER im Raume Frankfurt im ärztlichen Alleingang durch. Er benutzte einen HS Marke "Brantly" ohne Transportmöglichkeiten für Patienten. FEDER kam zu dem Schluß, daß ein HS mehrere Rettungswagen ersetzen könne.

Der Münchener Test, der in zwei Phasen (Sommer- und Wintereinsätze) 1968 und 1968/69 durchgeführt wurde, bediente sich der "Bell 206 A Jet Ranger" mit Transportmöglichkeit für Patienten. Auch in diesem Versuch bewährte sich der HS, wenn auch mit gewissen Vorbehalten.

In Nürnberg wurde im Juli/August 1968 eine Testserie mit einer "Bell Super Ranger" durchgeführt. Transportmöglichkeit

für Notfallpatienten war gegeben. Man kam hier jedoch zu dem Resultat, daß in einem Teil der Fälle das rasche Eintreffen ärztlicher Hilfe am Einsatzort wesentlicher sei.

In München wie auch in Nürnberg wurde das Vorhandensein einer leistungsstarken Bodenorganisation ausdrücklich betont.

Gegenstand der folgenden Ausführungen sollen die Ergebnisse der Mainzer Erprobungsreihe sein, die vom 6. August bis 22. September 1968 stattfand. Es soll beleuchtet werden, inwieweit der HS unter Beachtung verschiedenster Gesichtspunkte eine Verbesserung des Rettungswesens im Rhein-Main-Gebiet darstellt.

EICHLER spricht von etwa 1,5 Millionen Unfällen jeglicher Genese pro Jahr in der BRD. Nach GÖGLER und SCHRÖDER sterben in Deutschland jährlich ca. 200 000 Notfallpatienten, davon ca. 56 000 an Herzinfarkt, 10 000 durch häusliche Unfälle, 10 000 an Vergiftungen und 17 000 an den Folgen von Verkehrsunfällen. Von ihnen allen wären viele - FEDER, SCHRÖDER, JUST u. ZINDLER sprechen von jedem 10. - bei günstigerer Konstellation der Gegebenheiten zu retten (Organisation, Ausbildung des Personals, materielle Voraussetzungen u. a.) - (AHNEFELD, MONTICELLI, RÖTTGEN). Das bedeutet, daß jährlich ca. 20 000 Menschen - die Bevölkerungszahl einer kleinen Stadt - sterben, weil wirksame Sofortmaßnahmen ausbleiben.

Da das Rhein-Main-Gebiet eine der am dichtest besiedelten Regionen in der BRD ist, muß dessen Notfallrate mit an der Spitze liegen. Deshalb bot es sich für eine solche Erprobungsreihe beinahe von selber an.

Die vorliegende Arbeit soll eine kritische Auseinandersetzung regional bezogener Erfahrungen mit den allgemeinen Forderungen eines wirksamen Luftrettungsdienstes der Zukunft sein. Es sei hier auf die exzellente DRK-Schrift hingewiesen, die die gültige Ausgangsbasis für jede Betrachtung einer zukünftigen HS-Entwicklung im Rettungswesen zwingend und richtungsweisend darstellt. Sie zitiert u. a. die "Deutsche

Gesellschaft für HS-Verwendung und Luftrettungsdienst e.V.", die 1962 in Anlehnung an KLIESCHsche und Bochumer Empfehlungen von 1960 als Indikationen für den HS-Einsatz nannte:

1. Notfallsituationen, in denen Krankenwagen durch blockierte Straßen, Schienen oder Unzugänglichkeit des Geländes (Inseln, Gebirge, Wüsteneien) die Anfahrt erschwert oder unmöglich gemacht wird;
2. lebensbedrohliche Zustände, insbesondere
 - a. ausgedehnte Verletzungen von Gliedmaßen oder Muskeln und größere traumatische Amputationen (KLIESCH);
 - b. Bauch- und Thoraxverletzungen unter Beteiligung der Körperhöhlen und Eingeweide;
 - c. schwere Gesichtsverletzungen mit Verlegung der Atemwege;
 - d. Kopfverletzungen mit Bewußtlosigkeit und Pulsverlangsamung;
 - e. Verbrennungen von einem Drittel der Körperoberfläche und mehr, außerdem Verbrennungen dritten Grades;
 - f. alle anderen Verletzungen und Erkrankungen, bei denen eine Störung vitaler Funktionen bereits vorliegt, sich anbahnt oder nicht sicher auszuschließen ist (AHNEFELD);
3. alle Fälle, in denen ein Arzt Dringlichkeit und Notwendigkeit des HS-Einsatzes zur Behandlung eines Notfallpatienten in einer Klinik oder einem speziellen Behandlungszentrum bescheinigt oder bestätigt (z.B. Intoxikation, Nierenversagen, Querschnittssyndrom, perforierende Augenverletzungen, akute Herzkreislaufstörungen, Bewußtlosigkeit jeglicher Genese) - (s. auch Tab. 5 A,B und 6 A,B).

Weiterhin werden in Übereinstimmung mit HAMPE und den Resultaten der Bochumer HS-Unfallrettungsdienst-Tagung von 1960, die teilweise schon 1936 von BRANDI formuliert worden sind, als Hauptaufgaben eines speziellen Luftrettungsdienstes genannt:

1. schnelle und fachgerechte Erstversorgung am Ort des Geschehens,
2. Transport des Notfallpatienten vom Ort des Geschehens zur Klinik,
3. Transport von Blut, Impfstoffen, Heilseren und speziellen Heilmitteln bei dringendem Bedarf (In nächster Zeit wird in Oberhausen das erste fliegende Gegengiftdepot entstehen; ein HS wird in Notfällen die Seren zum Einsatzort transportieren.);
4. Transport von ärztlichen Spezialisten, evtl. sogar ärztlichen Operationsgruppen in eine Klinik,
5. Transport des Notfallpatienten von einer Klinik in eine spezielle Behandlungseinheit einer anderen Klinik,
6. Einsatz in Katastrophenfällen
 - a. Rettung Gefährdeter
 - b. Bergung Verletzter oder akut Erkrankter
 - c. Antransport dringend benötigter Medikamente und Geräte.

Wieweit erfüllte der Mainzer HS-Versuch diese Aufgaben, und wo lag bei einem eventuellen Versagen der Grund? Die nachfolgenden Ausführungen wollen versuchen, dem nachzugehen, Zusammenhänge aufzuzeigen und, wo nötig, konstruktive Kritik zu üben.



Bild 4 Hubschraubereinsatz im Kirgisischen Hochland
(Photo: Medical Tribune)



Bild 5 Hubschraubereinsatz im Kaukasus
(Photo: Medical Tribune)



Bild 8 Blick in den Innenraum der-"Alouette III"

(Photo DRK)

DEFINITORISCHE VORBEMERKUNGEN

Im folgenden werden einige Begriffe häufig wiederkehren. Es erscheint daher zweckmäßig, sie bereits an dieser Stelle zu definieren, da ihre Kenntnis zum Verständnis der Ausführungen unerlässlich ist.

Nötfallpatient

Ein Notfallpatient ist - nach HOSSLI - "durch Verletzung, Vergiftung, Krankheit oder andere Umstände jener Fähigkeiten beraubt, die ihm normalerweise Leben, Gesundheit und Selbständigkeit garantieren" (53), und - nach GÖGLER - "jeder Bewußtlose, jeder Patient im Schock und mit lebensbedrohlicher Störung der Atmung und jeder, bei dem eine ernsthafte Störung vitaler Funktionen zu befürchten oder nicht auszuschließen ist" (29).

Transportarten

AHNEFELD definiert den Begriff des **P r i m ä r t r a n s - p o r t e s** als "den akuten Einsatz zur Erstversorgung eines Notfallpatienten" (5).

Der **S e k u n d ä r t r a n s p o r t** ist nach dem gleichen Verfasser "jeder Einsatz, der einen in einer klinischen Einrichtung bereits versorgten oder längere Zeit behandelten Patienten betrifft, der dann z. B. in eine Spezialklinik verlegt wird" (5).

Einsätze

Der Begriff des **F e h l e i n s a t z e s** wird in dieser Arbeit angewendet auf

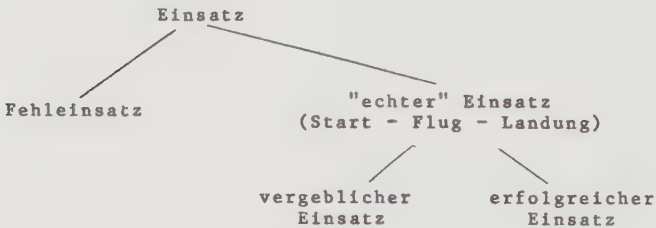
1. abgebrochene Flüge, d. h. der HS sieht aus den verschiedensten Gründen von einer Landung am Einsatzort ab, z. B. wegen schlechter Sichtverhältnisse, Annullierung des Rufes während des Fluges wegen Leichtigkeit der Fälle, bereits erfolgten Abtransportes der Patienten durch Krankenfahrzeug oder wegen der Aussichtslosigkeit eines Helfenkönnens (Suicid o.ä.);

2. Anforderungen, die nicht zum Start des HS führen, sei es wegen ungünstiger Witterungs- und Sichtverhältnisse, sei es wegen Annullierung eines kurz zuvor ergangenen Rufes.

Zu einem "echten" Einsatz gehören die Kriterien Start (vom Boden oder aus der Luft) - Flug - Landung am vorgesehenen Einsatzort.

Bleibt die Landung des HS sine effectu, wird von einem "vergeblichen" Einsatz gesprochen.

Die folgende Skizze gibt eine Übersicht über die verschiedenen Einsatzcharaktere.



METHODIK

I. Methodik und Organisation der Versuchsreihe

Dauer des Testeinsatzes

Es war zunächst vorgesehen, den Einsatz des HS auf ca. drei Wochen zu beschränken (6. 8. - 25. 8. 68).

Infolge der herrschenden Indikationsunsicherheit wurden jedoch im vorgesehenen Zeitraum nur acht echte HS-Einsätze geflogen. Daher entschlossen sich die Kostenträger, die Versuchsreihe bis zum 15. September 1968 zu verlängern. In dieser Zeit spielte sich der Mechanismus relativ gut ein, so daß eine weitere Verlängerung des Testes um eine Woche angebracht erschien.

Insgesamt umfaßte also die Versuchsreihe sieben Wochen und dauerte vom 6. August bis zum 22. September 1968, jeweils von 8.00 h morgens bis Sonnenuntergang.

Beteiligte Instanzen

Der HS-Test wurde als gemeinsames Unternehmen des DRK-Präsidiums Bonn und des Landesverbandes Rheinland-Pfalz, des Bundesverkehrsministeriums und des Institutes für Anästhesiologie der Universitätskliniken Mainz durchgeführt.

Kostenträger

Kostenträger dieser Versuchsreihe waren das Bundesverkehrsministerium und das DRK im ungefähren Verhältnis 3/4 zu 1/4. Insgesamt waren rd. 91000 DM zur Durchführung erforderlich.

Publizierung

Um die HS-Serie bekannt zu machen, ergingen schriftliche Informationen an das Ministerium des Innern, an die Bezirksregierungen von Rheinhessen und Pfalz, an Polizei und Gendarmerie, an die DRK-Kreisverbände und -Rettungswachen sowie andere Träger des Rettungsdienstes, an Feuerwehren, an Krankenhäuser und Kliniken, Gesundheitsämter, Ärzte und Industrie-

betriebe. Diese schriftlichen Benachrichtigungen informierten die genannten Stellen über Einsatzmöglichkeiten, Einsatzzeiten und Alarmierung. Ferner wurde Kontakt zur Presse aufgenommen, die die Rettungsmöglichkeit per HS wiederholt durch Nachrichten- und Bildreportagen ins Bewußtsein der Öffentlichkeit trug. Auch Rundfunk und Fernsehen berichteten von dieser Testserie.

Fabrikat und Kabine des HS

Bei dem HS handelte es sich um eine turbinengetriebene "Alouette III" mit einer Tragfähigkeit von ca. 1 000 kg. Im Interieur waren neben den flugtechnischen und nachträglich eingebauten medizinischen Instrumenten drei Sitze für einen Piloten, einen Sanitäter, der gleichzeitig als Funker fungierte, und einen Arzt installiert und dahinter zwei übereinanderliegende, quer zur Längsachse des HS stehende Tragen, deren obere herausnehmbar war.

Herkunft und Vermittlung des HS

Die Maschine stellte eine Leihgabe der französischen Firma "Sud Aviation" dar, die an den Untersuchungsergebnissen insofern interessiert war, als sich durch Beheben etwaiger Mängel ein neuer Abnehmerkreis erschließen ließe. Pilot und Monteur wurden für die Dauer der Versuchsreihe mitgeliefert. Als Vermittler fungierte eine entsprechend spezialisierte private Agentur, der "Lufttransport-Dienst Böblingen".

Standort des HS

Ursprünglich sollte der HS im Klinikgelände stationiert werden, was sich jedoch durch ausgedehnte Bauarbeiten in diesem Bereich als unmöglich erwies. Die Maschine wurde daher auf dem asphaltierten Übungsplatz einer nahegelegenen Bundeswehrekaserne stationiert. Als nachteilig erschien bei dieser Lösung die Entfernung zur Klinik, die ca. 800 m betrug, überwiegend in einer vielbefahrenen Straße bestand und per Notarztwagen überwunden werden mußte.

Funktechnische Ausrüstung des HS

Wesentlichster Bestandteil der funktechnischen Ausrüstung des HS war ein Funkgerät, mit dem die Bodenstellen sowohl empfangen als auch besendet werden konnten. Weiterhin bestand Verständigungsmöglichkeit per Kopfhörer - die übliche Umgangssprache wurde vom Fluglärm gänzlich überdröhnt - zwischen Pilot und Funker einerseits und Funker sowie Arzt andererseits, wobei der Funker jeweils auf die gewünschte Verbindung umschalten mußte.

Auslösung und Verlauf des HS-Alarmes

Grundsätzlich war es jedermann möglich, den Helikopter anzufordern. Er hatte sich in diesem Falle an die Polizei von Rhld.-Pf. oder Hessen, an die Univ.-Kliniken, an die DRK-Rettungswache oder den DRK-Landesverband Mainz zu wenden, der als Bodenleitstelle fungierte. Sie alle verfügten über Fernmeldeverbindungen zum HS-Landeplatz. Gleichzeitig mit dem HS wurde der NAW verständigt, der im Klinikgelände stand und einmal die Funktion hatte, den Arzt zum Landeplatz zu fahren, zum zweiten, den Patienten nebst Arzt nach Rückkehr des HS in die Klinik zu transportieren. Stand dem Anfordernden ein Funkgerät zur Verfügung, wie z. B. der Polizei, so wurde der Funkruf sowohl in der Bodenleitstelle als auch auf dem HS-Landeplatz empfangen, da dort in der Personalunterkunft ein Funkgerät mit Sende- und Empfangsmöglichkeit während der gesamten Dauer der täglichen Einsatzbereitschaft auf Empfang geschaltet war. So mußte ggf. lediglich noch der NAW verständigt werden, da der HS-Landeplatz sämtliche Funkanforderungen sofort mithörte. Doch auch das war nicht immer vonnöten; denn in den letzten sechs Wochen des Testes hielt sich der NAW mit Arzt und Fahrer ab 15.00 h bis zur Beendigung der Tageseinsatzbereitschaft auf dem Landeplatz auf. Diese Maßnahme war notwendig geworden, weil vom Zeitpunkt der Alarmierung bis zur Ankunft des NAW am HS bis zu 20 min. verstrichen waren. Aufgrund obiger Regelung erhob sich der Helikopter nach maximal 3 min. Infolge Personalmangels war es unmöglich, einen Arzt den ganzen Tag lang alleine zum HS-Dienst

freizustellen, was nach AHNEFELD und GÖGLER auch keineswegs empfehlenswert ist, da in der Zeit zwischen zwei Einsätzen ärztliche Kapazität nutzlos vertan wird.

HS-Besatzung

Die HS-Ärzte waren erfahrene Anästhesisten des Institutes für Anästhesiologie.

Die übrige Besatzung des HS - Sanitäter und Pilot - sowie ein Monteur hielten sich von Beginn bis Ende der täglichen Einsatzbereitschaft in unmittelbarer Nähe der Maschine auf.

Ursprünglich war eine doppelte Dienstbesetzung vorgesehen, um so einen Einzeldienst von rd. 12 Stunden zu vermeiden. Dieser Plan scheiterte an personellen und finanziellen Schwierigkeiten.

Als Unterkunft diente ein Kommandowagen der Bundeswehr mit Anschluß an das öffentliche Stromnetz.

Ausrüstung der Besatzungsunterkunft

Die Ausstattung der Unterkunft umfaßte Reserveinstrumente und -medikamente für den HS, Werkzeug zum Beheben kleiner Störungen an Sanitätsausrüstung und Funkanlagen des HS, Karten des Einsatzbereiches und Stadtpläne, außerdem ein Funkgerät sowie einen Fernsprechapparat. Damit war nicht nur eine doppeladrigte Verbindungsleitung zwischen HS-Landepplatz und Bodenleitstelle geschaffen, sondern durch das Telefon u. a. auch eine Verständigungsmöglichkeit zwischen Kommandowagen und Klinik.

Meteorologische Flugsicherung und Tankmöglichkeit

Wesentlich war der Fernsprecher auch deshalb, weil damit bei den Wetterbeobachtungswarten die jeweiligen Witterungsverhältnisse erfragt werden konnten. In der Mainzer Versuchsreihe wurden dafür die Flugsicherungsstellen des Flughafens Frankfurt/Main und des Polizeiflugplatzes Egelsbach in Anspruch genommen.

Dieser Flugplatz war auch Tankstelle des Helikopters, der mit dem Kraftstoff Kerosin betrieben wurde.

Erforderliche Genehmigungen

Vor dem ersten Start des HS waren einige Genehmigungen erforderlich, deren wesentlichste, die Außenlandegenehmigung, das Landesministerium für Wirtschaft und Verkehr in Hessen und das Landesministerium für Luftfahrt und Verkehr in Rhld.-Pf. erteilten.

Anträge auf Durchflugsgenehmigungen wurden jeweils während des Fluges vom HS aus an die Flugsicherung in der Aufsichtsbehörde gestellt.

Die Erlaubnis für den Funkbetrieb fiel in die Zuständigkeit des Ministeriums des Innern, das Frequenzen für eine Antenne mit wechselnder Höhe bewilligen mußte.

Anflug von Kliniken im Einsatzgebiet

Ursprünglich war beabsichtigt, sechs der aufgrund ihrer Gegebenheiten (Landeplatz, ärztliche Versorgungsmöglichkeiten u. a.) für einen HS-Einsatz in Betracht kommenden Kliniken und Krankenhäuser probeweise anzufliegen, um sich mit den dortigen Verhältnissen vertraut zu machen und somit im Ernstfall wesentliche Minuten einzusparen, die ansonsten mit Suchmanövern u. ä. vertan worden wären. Eingeplant waren das Zentrallazarett Koblenz, das Berufsgenossenschaftliche Unfallkrankenhaus Ffm., das Krankenhaus Dreieich in Langen, das Stadtkrankenhaus Ludwigshafen, das städtische Krankenhaus Hoechst und die Univ.-Kliniken Heidelberg.

Von dem Anflug der drei letztgenannten Häuser mußte Abstand genommen werden, da sich Ludwigshafen als ungeeignet erwies, Hoechst wegen Bauarbeiten im Bereich des vorgesehenen Landeplatzes ausfiel und Heidelberg letztlich als zu entfernt erschien.

Das eigentliche Bestreben jedoch ging dahin, möglichst viele Patienten den Univ.-Kliniken Mainz zuzuführen, da man hier mit den räumlichen Verhältnissen von Flugraum und Klinik sowie der zu erwartenden ärztlichen Fürsorge am besten vertraut

war. Außerdem wollte man feststellen, ob und inwieweit Mainz als Station eines künftigen HS-Rettungsdienstes geeignet ist.

In praxi wurden sämtliche Patienten den Mainzer Universitäts-Kliniken zugeführt.

II. Methodik der Überwachung von Vitalfunktionen - Medizinische Ausrüstung des HS

Um den HS seinem geplanten Verwendungszweck zuführen zu können, war eine Anzahl von Um- bzw. Einbauten erforderlich. So verzichtete man aus später zu erörternden Gründen meist auf die obere Trage und lagerte den Patienten auf der unteren. Der Sitz für den Arzt wurde mit dem Rücken gegen die Flugrichtung montiert, um den Patienten auch während des Fluges ärztlicher Beobachtung und Behandlung zugänglich zu machen. Der Patient selbst war auf eine sog. "Vakuum-Matte" gebettet, eine mit Kunststoffteilchen gefüllte, daher formbare Trage, die durch Evakuieren versteift werden konnte. Der zu Transportierende wurde auf diese zunächst weiche Trage gelegt, mit einem Lärmschutz versehen, eine eventuelle Fraktur in eine den Umständen entsprechend optimale Position gebracht, die Trage um die Konturen des Körpers herum modelliert und dann abgesaugt.

Die weitere medizinische Ausrüstung umfaßte eine 5 l-Flasche O_2 , aus der der Patient über einen Atembeutel versorgt werden konnte. Außerdem gab es ein automatisches Beatmungsgerät und ein Injektorsystem, mit dessen Hilfe einmal der Patient, zum anderen auch die Vakuum-Matte abzusaugen waren.

Fluglärm und Vibration machten während der ersten Flüge die Kontrolle von Blutdruck, Pulsfrequenz und -qualität in der herkömmlichen Weise unmöglich. Den Puls maß man daher in der Folge mit Hilfe eines Visicard-Gerätes, das das EKG auf einem Bildschirm sichtbar machte. Der systolische Blutdruck wurde manometrisch über die Pulsdruckwelle angezeigt.

Die Kontrolle der Atmung erfolgte durch einen sog. "Thermistor".

Die übrige medizinische Ausrüstung entsprach qualitativ derjenigen einer Notarzttasche, wie sie seit Jahren am Institut für Anästhesiologie in Mainz erprobt ist. Sie umfaßt an Medikamenten: Alupent, Natriumbicarbonat, Barbiturat, Succinylcholin, Atropin, Adrenalin, Infusionslösungen und an Geräten hauptsächlich Intubationsbestecke, Endotrachealtuben und Spritzen.

Außerdem befanden sich zwei Lärmschutzgarnituren an Bord.

ERGEBNISSE

Zahl der Einsätze

In den 7 Wochen der Versuchsserie erschien der Einsatz des HS insgesamt 59 mal erforderlich (Tab. 1).

Bei den in Mainz wie auch anderweitig durchgeführten Versuchen (Nürnberg, München, Holland, Österreich u.a.) dominierten die Primärtransporte mit 22 gegenüber den Sekundärtransporten mit 9 Einsätzen und dem Transport von Blutkonserven in zwei Fällen.

Insgesamt lagen also $22 + 9 + 2 = 33$ "echte" und 26 Fehleinsätze vor. Von diesen 33 echten Einsätzen waren fünf vergebliche.

Grund der Einsätze

In den 19 Verletzungsfällen, zu denen der HS als Primärtransporter angefordert wurde, lag 18 mal ein Verkehrsunfall vor; einmal handelte es sich um einen kombinierten Verkehrs-Betriebsunfall (Tab. 5 A).

Auf einer Baustelle wurde ein hinter einem Lkw stehender Bauarbeiter vom Fahrer des Lasters nicht bemerkt und beim Rückwärtsfahren mitgeschleift.

Dreimal sollte der HS Notfall-Erkrankte primär transportieren.

Bei den Sekundärtransporten handelte es sich fünfmal um Unfallverletzungen, davon 4 Verkehrs-, 1 Sportunfall (Sturz vom Pferd) - Tab. 5 A), 4 mal um Notfallerkrankungen (Tab. 5 B).

In der Reihe der Unfallverletzungen standen die Affektionen im Schädel-Hirn-Bereich an der Spitze, gefolgt von den verschiedensten Frakturen und den Verbrennungen (Tab. 5 A). Die Zahl der einzelnen Notfallerkrankungen war für alle Arten nahezu gleich (Tab. 5 B).

Sieht man von den Sekundärtransporten ab, so war im Mainzer Versuch die anfordernde Instanz in mehr als 60 % der Fälle

die Polizei (22 von 36 Unfallanforderungen), d. h. Laien, von denen nicht zu erwarten war, die Schwere eines Geschehens medizinisch exakt zu erkennen. Somit ist es erklärlich, daß von den 59 Einsätzen 26 Fehleinsätze waren (Tab. 1).

Zahlenverhältnis transportierter Verletzter : transportierten Erkrankten

Bei Betrachtung der Anforderungen für Primärtransporte läßt sich ein starkes Vorherrschen der Verletzten (19) gegenüber den Erkrankten (3) feststellen, während es sich bei den Sekundärtransporten 4 mal um Erkrankungs- und 5 mal um Verletzungsfälle handelte; insgesamt also überwog der Verletzten-transport.

Gründe für nicht durchgeführte Primärtransporte

In 11 Fällen wurde von einem ursprünglich vorgesehenem Primärtransport Abstand genommen. Dafür fanden sich folgende Gründe:

4 mal handelte es sich um Verletzungen, die aufgrund ihrer Geringfügigkeit der stationären Behandlung nicht bedurften, oder um leichtere Verletzungen (i. a. Frakturen), die in dem nächstgelegenen Krankenhaus adäquat behandelt werden konnten. 4 mal fuhren die vor dem HS am Einsatzort eingetroffenen Krankenwagen aus unbekannten Gründen vor dessen Ankunft davon.

1 mal gestattete angeblich die Schwere der Verletzungen kein Abwarten des HS.

1 mal wurde auf Anraten des HS-Arztes trotz der Schwere des Falles auf einen Flugtransport verzichtet, da das nächste suffiziente Krankenhaus relativ nahe gelegen und die Straßenverhältnisse günstig waren. Der HS-Arzt begleitete den Verletzten auf seinem Weg ins Krankenhaus, nachdem er eine Infusion angelegt, intubiert, die Mundhöhle gereinigt und eine Trapanal-Narkose eingeleitet hatte.

1 mal handelte es sich um einen Herzinfarkt-Patienten. Dieser, ein ca. 60jähriger Schwede, hatte seine Urlaubsrückfahrt von Venedig nach Stockholm ohne Unterbrechung bewerkstelligen wollen, auf der Autobahn Ffm.-Kassel jedoch einen Infarkt erlitten. Er verstarb noch vor Ankunft des HS.

Gründe vergeblicher Einsätze

Die Ankunft des HS am Einsatzort gestaltete sich 5 mal vergeblich, und zwar deshalb, weil

1. die Verletzten bei Ankunft des HS bereits verstorben waren in 1 Fall
2. die Verletzten bereits durch KTW abtransportiert waren, ohne daß der HS unterrichtet worden war, in 2 Fällen
3. bei Unfällen mit mehreren Verletzten der eine Teil bereits verstorben, der andere per KTW abtransportiert war (= Kombination aus Punkt 1. und 2) in 2 Fällen

ad 2: Wesentlich ist in diesen beiden Fällen, daß der HS am Einsatzort landete, somit allen Kriterien des vergeblichen Einsatzes Rechnung trug (2 von insgesamt 5 vergebl. Einsätzen).

In den restlichen 14 von den insgesamt 16 Fällen vorzeitigen Abtransportes via Straße wurde der HS davon in Kenntnis gesetzt und brach daraufhin den Flug ab (= 14 von insgesamt 26 Fehleinsätzen).

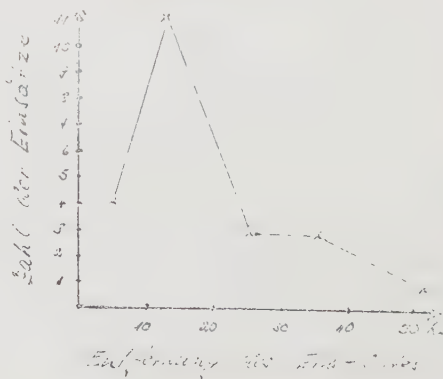
Einsatzradius

Ein Faktor von erheblicher Bedeutung für die Rentabilität eines HS-Einsatzes ist der Einsatzradius (Tab. 2).

Bei den **P r i m ä r t r a n s p o r t e n** lag der Einsatzort des HS in 4 Fällen zwischen 1 und 10 km, 11 mal zwischen 11 und 20 km, 3 mal zwischen 21 und 30 km, 3 mal zwischen 31 und 40 km und 1 mal bei 51 km. Die Einsatzspitze bewegte sich demnach in dem Bereich zwischen 11 und 20 km (Kurve 1).

Kurve 1

Aktionsradien der
22 Primärtransporte
im Mainzer Einsatz-
geschehen



Der aus den gegebenen Werten zu errechnende d u r c h -
s c h n i t t l i c h e Aktionsradius des HS betrug rund
23 km und stimmt mit der FEDER'schen Erfahrung für den Frank-
furter Raum überein.

Ursprünglich war ein Einsatzradius von ca. 80 bis 100 km ge-
plant, wie ihn LAMBERT, SKUBINNA, BRUSBERG u. a. als optimal
empfehlen. Die nördliche Grenze hätte ungefähr bei Koblenz,
die südliche bei Heidelberg, die östliche bei Aschaffenburg
und die westliche bei Bernkastel-Kues gelegen (Abb. 1a).
FEDERs und eigene Erfahrungen jedoch lassen es als sicher er-
scheinen, daß sich auch bei eingespielter Organisation der
ermittelte Primärtransport-Radius von 23 km kaum noch ändert.

Dagegen ist für die S e k u n d ä r t r a n s p o r t e
der D u r c h s c h n i t t s - Radius mit rund 85 km un-
gleich größer. Die Mainzer Resultate stimmen auch hierin mit
den Literaturwerten überein, die die Sekundärtransportentfer-
nungen im Vergleich zu denen des Primärtransportes weitaus
höher ansetzen.

Aufgrund von zwei Werten Aussagen über den Transport von
Blutkonserven zu treffen, ist nicht statthaft. Sie werden
nur der Vollständigkeit halber in Tabelle 2 aufgeführt.

Zeitspanne zwischen Alarm und Start des HS

Tab. 3 gibt Auskunft über die Zeitspannen zwischen Alarmie-
rung und Start des HS.

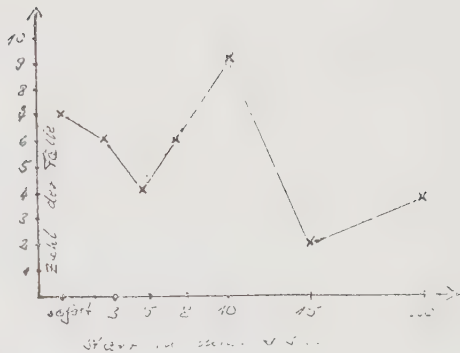
Wegen der höheren Fallzahl erscheint es sinnvoll, Tab. 3 A I
allein zu betrachten (Gesamtzahl der Anforderungen).

Tab. 3 B sei lediglich der Vollständigkeit halber angefügt.

Es ergibt sich - ganz grob betrachtet und unter Ausklamme-
rung sowohl der vier 5-Minuten-Starts als auch der extrem
langen von 15 und 20 min. - eine ungefähr gleichmäßige Ver-
teilung von Startzeiten zwischen 0 und 10 min., mit der Spitze
zwischen 8 und 10 min. - ein Zeitraum, der bei Errichtung ei-
nes permanenten HS-Rettungsdienstes schrumpfen müßte (Kurve 2).

Kurve 2

Zeitraum zwischen
Alarm und Start bei
38 Mainzer Einsätzen
(s. Anm. zu Tab. 3)



Die durchschnittliche Zeitspanne zwischen Alarmierung und Start betrug rund 7 1/2 Minuten.

Gründe der Startverzögerung

Die Ursachen der relativ langen Zeitspanne zwischen Alarm und Start sind vielfältig.

Unvermeidbar war ein Zeitverlust, der durch das Auffinden des diensthabenden Arztes in der Klinik, sein Herauslösen aus dem Routine-Betrieb und dem Antransport zum Flugplatz entstand. Gerade der letztgenannte Punkt nahm häufig - zumal im Berufsverkehr - trotz Blaulicht und Martinshorn viel Zeit in Anspruch.

Weitere Startverzögerungen ergaben sich aus der technischen und menschlichen Unzulänglichkeit des Meldesystems.

So wurde bei einem Einsatz infolge unzureichender Weitergabe eines dringenden Rufes kostbare Zeit verloren. Dieser Fall ist so markant, daß er hier kurz wiedergegeben werden soll, zumal er auch veranschaulicht, welche Imponderabilien das Eintreffen des HS am Einsatzort hinauszögern können.

Um 12.20 Uhr erfolgte durch die Polizei-Leitstelle Wiesbaden HS-Anforderung zu einem Verkehrsunfall auf der

Autobahn, ca. 20 km vom Flugplatz entfernt. Die Suche nach dem diensthabenden Arzt erforderte 8 Minuten. Er wurde schließlich im Casino erreicht. In Unkenntnis der Dringlichkeit, die ihm nicht mitgeteilt worden war, aß er zunächst zu Ende und begab sich dann zum NAW. Da auch dem Fahrer die Dringlichkeit unbekannt war, setzte er weder Blaulicht noch Martinshorn in Betrieb. Die ohnehin heftig frequentierte Zufahrtsstraße war zu dieser Stunde (Mittagszeit!) besonders stark befahren, so daß der Anfahrtsweg noch länger als gewöhnlich dauerte.

Der HS konnte um 12.38 Uhr starten. Um 12.52 Uhr landete er auf einem Stoppelfeld neben der Autobahn, auf der er einen Unfall gesichtet hatte. Es stellte sich jedoch heraus, daß es sich um den "falschen", nämlich einen sehr leichten Unfall handelte; das eigentliche Geschehen, zu dem der HS gerufen worden war, hatte sich ca. 1 500 m weiter ereignet. Erneuter Start. Eintreffen an der "richtigen" Unfallstelle um 12.55 Uhr. Zwischen Alarmierung und Ankunft des HS waren nun 35 Minuten vergangen - bei einer Strecke von 20 km! In dieser Zeit waren sämtliche Verletzte bereits via Straße abtransportiert.

Der Start wurde weiterhin dadurch verzögert, daß die Polizei zunächst zwar Unfallmeldung durchgab, jedoch dann erst genauen Unfallort und Schwere des Schadens und somit die Notwendigkeit eines HS-Einsatzes ausmachte. Die Mehrheit der gesamten 59 Einsätze kam durch Polizei-Initiative zustande (22).

In Anbetracht der Startverzögerungen aus menschlichem und technischem Versagen, das seinerseits mit dem provisorischen Charakter des Unternehmens entschuldigt werden muß, erscheint es wenig sinnvoll, Aussagen über die Relation Entfernung des Einsatzortes - Ankunft des HS nach Alarmierung bzw. nach Start zu machen. Wenn in Tabelle 2 dennoch der Versuch unternommen wird, die Faktoren Entfernung und Zeit in einen gewissen Zusammenhang zueinander zu setzen, so nur unter größten Vorbehalten.

Ankunft am Einsatzort

Da die weitaus meisten der Primärtransporte (11) in einem Bereich zwischen 11 und 20 km geflogen wurden, seien die Werte für diese Distanz besonders herausgegriffen (Tab. 2).

Demnach traf der HS zwischen 4 und 32 min., das sind im Durchschnitt rd. 13 Min. nach Alarmierung, bzw. zwischen 3 und 14 min., d. h. durchschnittlich 7 min. nach Start am Einsatzort ein.

Von dem Versuch, Ähnliches über die 9 Sekundärtransporte auszusagen, soll Abstand genommen werden, da von diesen nur 4 plötzlich nötig, der Rest auf längere Zeit vorausgeplant wurde.

Der besseren Übersichtlichkeit wegen ist in Tabelle 2 darauf verzichtet worden, diese vier plötzlichen Sekundärtransporte unter den gleichen Aspekten wie die Primärtransporte (Ankunft des HS nach Alarm bzw. Start) auszuwerten.

Sinngemäß ebenso werden die Blutkonserven-Transporte behandelt.

Bei Betrachtung aller Primärtransporte ergeben sich folgende Durchschnittszahlen: Der Einsatzort lag rd. 23 km entfernt und wurde ca. 23 Min. nach Alarmierung bzw. 17 Min. nach Start des HS erreicht.

Es sei jedoch ausdrücklich davor gewarnt, aus diesen Durchschnittswerten schließen zu wollen, daß vom Zeitpunkt der Alarmierung an die Minutenzahl bis zum Eintreffen des HS direkt proportional ist der Kilometerentfernung des Einsatzortes. Ein Blick auf die tatsächlichen Tabellenwerte beweist sehr schnell die Unhaltbarkeit dieser Annahme.

Einsatzbeschränkungen

Die tägliche Alarmbereitschaft des HS dauerte von 8 Uhr morgens bis Sonnenuntergang, d. h. in den ersten drei Wochen bis ca. 20.00 Uhr, danach nur bis etwa 19.00 Uhr, da wegen des kürzer werdenden Tageslichtes spätere Flüge aus Flugsicherheitsgründen nicht mehr möglich waren. Bei dieser Gelegenheit

zeigte es sich deutlich, daß der HS letztlich in seiner Einsatzfähigkeit erheblich eingeschränkt ist.

Dem Mainzer Einsatzgeschehen gingen verloren:

a) durch Sichtbehinderung bei Dunkelheit und Dämmerung	58 %
b) durch Wetter: Nebel	5 %
Regen und tiefliegende Wolken- decken	10 %
c) keine Landemöglichkeit am Zielort	3 %
	76 %
	====

Die Versuchsreihe wurde in günstiger Jahreszeit durchgeführt. Die Witterungsverhältnisse von Herbst und Winter engen die Einsatzmöglichkeiten des HS noch weitaus stärker ein und erhöhen damit wesentlich die anfallenden Kosten.

Kosten

Nach der SBAC (= Society of British Aircraft Constructors)-Methode setzen sich die direkten Flugbetriebskosten zusammen aus:

1. jährlichen Kosten (Abschreibung, Verzinsung, Versicherung)
2. Instandhaltungskosten (Wartung und Überholung)
3. Flugkosten (Flugpersonal, Kraftstoff, Landegebühren).

Nicht mit erfaßt sind die "indirekten Kosten" (Verwaltung, Verkehrsabfertigung usw.).

Nach LIEBAU gliedern sich die Kosten einer HS-Haltung auf in:

I. Feste Kosten

1. Kaufpreis des HS
2. Amortisation (hier wäre eine Abschreibungszeit von 5 Jahren vorzusehen)
3. Werkzeugausrüstung für Pflege- und Wartungsdienst des HS-Mechanikers (evtl. Werkstattwagen bei beweglichem Einsatz)
4. Gehalt des Piloten
5. Gehalt des Mechanikers
6. Haftpflicht-Versicherung
7. Sitzplatz-Versicherung
8. Kasko-Versicherung

II. Bewegliche Kosten

1. Betriebsstoff (= Treibstoff und Öl)
2. Ersatzteile
3. Revisionen (nach einer bestimmten, vom Herstellerwerk vorgeschriebenen Flugstundenzahl)
4. Raummiete für die Unterstellung des HS
5. Landegebühr auf fremden Verkehrs- und HS-Landeplätzen
6. Flugstundenprämie des Piloten
7. Geschäftsunkosten (Fahrtspesen, Fernsprech-, Porto-gebühren u.ä.)

Die Mainzer Testreihe erforderte folgenden finanziellen Aufwand:

1. Personal

a. Transportsanitäter und Besatzung der Boden-	
stelle	DM 1.542,-
b. Ärzte	" 3.000,-
c. Versicherungskosten	" 336,-
2. Zusatzausrüstung für den HS, Material- und	
Telefonkosten	" 3.796,-
3. Unkosten des LV (Bodenleitstelle, Personal,	
Telefon etc.)	" 1.244,-
4. HS (Miete einschl. Treibstoff, Landegebühren,	
Pilot, Mechaniker)	" 80.733,-
5. Sonstiges (Fotos, Presse etc.)	" 186,-
	DM 90.837,-
	=====

Es sei jedoch nachdrücklich betont, daß diese Zahlen Richtwerte sind, die kein Bild über die tatsächlichen Kosten eines HS-Unfallrettungsdienstes geben. Hier würden die Personalkosten finanziell erheblich ins Gewicht fallen; wie bereits angemerkt, war das Bodenpersonal nur einfach statt doppelt besetzt. Außerdem wurden nur die Reisekosten, nicht aber die Gehaltsanteile in obiger Übersicht eingesetzt, und 3.000 DM in sieben Wochen wären für den Arzt zu niedrig veranschlagt. Die Summe von fast 91.000 DM stellt also nur einen Bruchteil der tatsächlich entstehenden Kosten dar.

Legt man diese Summe auf die Gesamtstundenzahl des Testes um (7 Wochen = 48 Tage = 1 152 Stunden) und zieht die 76 % in Betracht, die dem Mainzer Einsatzgeschehen verloren gegangen sind (s. S. 24) - rd. 876 Stunden -, so ergibt sich damit für die verbleibenden 276 Stunden eine teststündliche Unkostensumme von mehr als 330 DM.

Verteilung der Zahl der Fälle und Patienten auf HS und Kfz

Aus Tabelle 4 geht hervor, daß der HS in 37 Fällen zu insgesamt 53 verunglückten oder erkrankten Patienten gerufen wurde.

Auch bei dieser Fallzahl handelte es sich nur um "echte" Einsätze. Da in 6 Fällen ein Teil der Patienten sowohl im Krankenkraftfahrzeug als auch im HS abtransportiert wurde, müssen von den 37 Fällen der Tab. 4 6 Fälle abgezogen werden, um auf die in Tab. 1 angeführten 31 Personentransporte zu kommen.

In 11 der 37 angegebenen Fälle traf das motorisierte Krankengefährt (NAW, RTW, KTW) vor dem HS am Einsatzort ein. 7 mal wartete es die Ankunft des HS ab, um die 11 beteiligten Personen durch den HS-Arzt versorgen zu lassen und sie danach abzutransportieren; 4 mal fuhr das Kfz mit insgesamt 10 Personen vor Ankunft des HS fort. In 2 Fällen trafen die Krankengefährtetenach dem HS ein und beförderten 5 Personen.

Beschränkt man sich nicht allein auf die Zahl der "echten", sondern betrachtet alle 59 Einsätze, so erreichte der motorisierte Krankentransporter den Unfallort 34 mal vor dem HS; 18 mal verblieb er dort bis zu dessen Eintreffen, 16 mal fuhr er vorher davon.

Meist waren es Stimmung und Haltung der am Unfallort Anwesenden, die es aus mangelnder Einsicht heraus für nicht geraten hielten, die Ankunft des HS abzuwarten, auf den Krankentransportfahrer Psychoterror ausübten und ihn somit zur Abfahrt zwangen - ein nicht seltenes Ereignis, das auch MILO-WIZ beobachtet hat. Wie oft der Zustand der Verletzten ein vorzeitiges Verlassen des Unfallortes notwendig machte, kann

nicht mit Sicherheit gesagt werden, da der HS-Arzt diese Patienten nicht zu sehen bekam, sie daher auch nicht beurteilen konnte.

Ein weiterer Grund für vorzeitige Abfahrt war die Berufseitelkeit der Transportfahrer. Der Verfasser stieß in zahlreichen persönlichen Gesprächen mit diesen - im übrigen meist vernünftigen - Männern immer wieder auf deren Bestreben, die Überlegenheit des Krankenwagens gegenüber dem HS zu dokumentieren. Sie hatten meist nicht begriffen, daß es hier nicht um ein Entweder - Oder, sondern um ein Neben- und Miteinander ging.

Im HS wurden in 11 Fällen 12 Personen primär befördert, d. h. nur einmal wurde die Möglichkeit des gleichzeitigen Transportes zweier Patienten voll genutzt.

In 9 Fällen wurden 9 Personen sekundär transportiert.

In 3 Fällen wurde auf den Transport von 5 Personen verzichtet, da sie am Unfallort bereits verstorben waren, in einem Fall auf den Transport einer Person, da es sich um Bagatellverwundungen handelte.

Zustand der HS-transportierten Patienten vor, während und nach dem Flug

Vor, während und nach dem HS-Transport wurden Allgemeinzustand, Puls- und Blutdruckwerte, Blutverlust und/oder Erbrechen konstatiert.

Nur bei 2 Patienten ließ sich eine Verschlechterung des Befindens feststellen.

Der eine war ein 61jähriger Mann mit Lebercirrhose, Diabetes mellitus und Ösophagusvaricen. Er wies einen Ascites auf, befand sich in Schock und Coma und war bereits vor Flugantritt moribund.

Im anderen Fall handelte es sich um ein junges Mädchen, das sich in suicidalen Absicht eine Arzneimittel-Intoxikation unbekannter Art beigebracht hatte. Schon vor Flugantritt war sie völlig bewußtlos und areflektorisch mit lichtstarrten Pupillen.

Da es nicht Aufgabe des Krankentransport-Arztes ist, endgültig zu therapieren, sondern vielmehr allein die Transportfähigkeit hergestellt werden soll (KREUSCHER), kam eine Zustandsverschlechterung in keinem der beiden Fälle überraschend.

17 Patienten änderten ihre Verfassung nicht.

Bei 2 Patienten ließ sich dank der eingeleiteten ärztlichen Maßnahmen eine Besserung der vitalen Funktionen während und nach dem Flug feststellen.

Schweregrade der Notfälle

Von den insgesamt 53 Personen, deretwegen der HS "echte" Einsätze flog, waren 5 tot, 19 leicht-, 6 mittelschwer- und 14 schwerverletzt oder -erkrankt.

In 4 Fällen konnten die Verletzungen von 10 Personen wegen vorzeitiger Abfahrt der Krankenwagen nicht beurteilt werden.

Art der Notfälle

Bei den genannten 14 "schweren Fällen" dominierten die Verletzungen im gesamten Schädel-Hirn-Bereich mit 7, gefolgt von 2 Arzneimittelintoxikationen, mit Sicherheit beide in suicidalen Absicht. Die übrigen schwer Betroffenen weisen in gleichmäßiger Verteilung verschiedenartige Notfallgründe auf.

Tabelle 5 zeigt die zahlenmäßige Verteilung der einzelnen Unfallverletzungen (Tab. 5 A) bzw. Notfallkrankungen (Tab. 5 B). Da jeder einzelne der beteiligten 53 Patienten fast immer ein gemischtes Verletzungsbild aufwies - nach LAWIN hat mindestens jeder 5. Unfallverletzte eine Mehrfachverletzung -, wird es verständlich, daß die Patientenzahl niedriger liegt als die Zahl der Verletzungen bzw. Erkrankungen.

Aufnehmende Kliniken

Tab. 6 gibt Auskunft darüber, welchen Kliniken die lufttransportierten Patienten zugeführt wurden.

Tab. 6 A nennt die Zahl der primärtransportierten Patienten, die Art der Läsionen und - wo möglich - deren Ursachen.

Tab. 6 B verfährt sinngemäß mit den Sekundärtransportierten.

In Tab. 6 C werden die Aufnahmekliniken der Primär- und Sekundärtransporte einander gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, daß die Chirurgen/Neurochirurgen wesentlich öfter beansprucht wurden als die Internisten, von primärtransportierten Patienten ungleich häufiger als von sekundärtransportierten. Der Grund dafür ist der, daß erstere überwiegend Verkehrsunfallopfer waren und somit in erster Linie dem chirurgischen Zuständigkeitsbereich anheim fielen.

Insgesamt wurden 19 % aller hubschrauberbeförderten Patienten den Medizinischen, rd. 81 % den Chirurgischen/Neurochirurgischen Kliniken zugewiesen.

Ärztliche Therapiemöglichkeiten während des Fluges

a. o h n e technische Hilfsmittel

Da die "Alouette III" den im DIN-Blatt 75 080 geforderten Raumverhältnissen (Abb. 2) nicht entsprach (Abb. 3), blieb die Skala der ärztlichen Maßnahmen, die während des Fluges ohne technische Hilfsmittel getroffen werden konnten, eng.

Bei gleichzeitigem Transport zweier Patienten wäre bei beiden **M u n d - z u - M u n d - B e a t m u n g** durch Arzt und Funksanitäter möglich gewesen, wenn der Sanitätersitz um 180° schwenkbar gewesen wäre. Unter den gegebenen Verhältnissen konnte allein der Arzt aktiv werden, da sein Sitz mit dem Rücken in Flugrichtung installiert war.

Müheless dagegen konnte bei beiden Patienten eine **K o p f - t i e f l a g e r u n g** durchgeführt werden; der HS ging zu diesem Zweck in Schräglageflug über, den er aufgrund seiner flugtechnischen Voraussetzungen ca. 10 Min. lang hätte beibehalten können.

Weiterhin bereitete eine Schockbekämpfung durch **A u t o - t r a n s f u s i o n** beider Patienten keine Schwierigkeit; dazu mußten lediglich deren Beine hochgelagert oder an der Kabinendecke bzw. oberen Trage aufgehängt werden.

Fraglich erschien die Möglichkeit einer **H e r z m a s - s a g e**. Wenn die räumlichen Kabinenverhältnisse diese

Maßnahme überhaupt zulassen, so nur dann, wenn ein Patient allein auf der unteren Trage transportiert wird. Inwieweit die Schräglage des HS beim Kurvenflug den Arzt an der Massage hindern würde, da sie ihn zumindest für Augenblicke wiederholt aus dem Gleichgewicht bringen könnte, müßte sich zeigen.

b. mit technischen Hilfsmitteln

Unmöglich ist die Überprüfung der vitalen Funktionen ohne technische Hilfsmittel. Dazu erweisen sich Vibration und Lärm als zu übermächtig. Im Mainzer Versuch begegnete man dieser Schwierigkeit durch Einbau der genannten medizinischen Geräte, die Atmung, Blutdruck und Herztätigkeit optisch sichtbar machten und bei Über- bzw. Unterschreiten einstellbarer Grenzwerte durch zusätzliches Aufleuchten einer Warnlampe Gefahr anzeigten.

Einsatzhäufigkeit der medizinischen Ausrüstung

Über die Häufigkeit des Einsatzes o. g. Instrumentariums bzw. der getroffenen Maßnahmen gibt folgende Übersicht Auskunft:

1. Vor dem Flug entschloß man sich in 16 Primär- und Sekundär-Transportfällen zu diesen Vorkehrungen:

Infusion	11 mal
RR- und Kreislaufkontrolle	5 "
Intubation	4 "
Injektionen jeder Art	3 "
Notversorgung von Frakturen	3 "
Wundnotverbände	2 "
stabile Seitenlagerung (NATO)	2 "
Venae sectio	1 "
Absaugen	1 "
allgemeine Untersuchung	1 "
Reinigung der Mundhöhle	1 "
Atemkontrolle	1 "

2. Während des Fluges unternahm man in 14 Fällen:

Puls- und RR-Kontrolle	15 mal
Atemkontrolle	3 "
EKG-Kontrolle	1 "

Alle unter 1 und 2 aufgeführten Maßnahmen konnten nur unter Verwendung entsprechender Instrumente ergriffen werden. In obiger Übersicht nicht mit aufgeführt wird der Einsatz der Vakuum-Matte, die nahezu immer Anwendung fand. Der bedeutsame Vorteil dieser stabilisierbaren Unterlage lag einmal darin, daß Schienen o. ä. gänzlich überflüssig wurden, somit zusätzlicher Ballast an medizinischer Ausrüstung des HS entfiel, zum anderen das Problem der Umbettung des Patienten vom HS ins Sanitätsfahrzeug und von dort in die Behandlungsräume optimal gelöst wurde, sowohl für den Patienten als auch für das Transportpersonal. Sicherlich ist diese Vakuum-Matte die z. Z. bestmögliche Unterlage.

Das meistverwendete Pharmakon war Macrodex in 11 Fällen; 2 mal wurden Analgetica injiziert; Lokalanästhetica, Atosil und Trapanal waren nur je 1 mal vonnöten.

Übersicht über die Suffizienz und Insuffizienz des alleinigen Kfz-Einsatzes im Mainzer Versuch

Die Häufigkeit der Fälle, in denen der Krankenwagen v o r Ankunft des HS am Zielort eintraf, war einer der Gründe, der Anlaß zu der Frage gab, wie oft der Einsatz via Straße ausgereicht hätte.

HERTZOG faßt die Einsatzkriterien für rollende und fliegende Hilfe unter dem Begriff der "sanitätstaktischen Lage" des Einsatzortes zusammen und versteht darunter:

1. Dichte, Linienführung und Zustand des Straßennetzes,
2. Zahl, räumlicher Abstand und Leistungsfähigkeit chirurgischer Kliniken als den eigentlichen qualifizierten "Unfallhilfsstellen",
3. die zur Verfügung stehenden Transportmittel,
4. das Können der in den verschiedenen Stadien an der Hilfe und am Transport beteiligten Personen,
5. das Nachrichtenwesen,
6. den Zeitpunkt des Unfalles und die Witterung.

Im Mainzer Versuch wäre

1. der Einsatz eines Kfz (NAW, RTW, KTW)	<u>ausreichend</u>	<u>gewe-</u>	
sen			in 18 Fällen
a. ausreichend ohne jede Einschränkung	"	4	"
b. retrospektiv ausreichend	"	7	"
c. ausreichend mit Einschränkungen	"	6	"
d. als ausreichend anzunehmen, jedoch nicht sicher zu entscheiden, da Verletzte bei HS-Ankunft bereits abtransportiert waren"			1 Fall

Die Umstände, die den Einsatz des Kfz als ausreichend rechtfertigen, gehen aus der Beantwortung der Frage nach den Gründen der Unzulänglichkeit eines Krankenwagen-Einsatzes hervor.

2. Der Einsatz eines Krankenwagens wäre	<u>nicht ausreichend</u>	<u>gewesen</u>	
			in 15 Fällen
a. weil schneller und/oder schonender Transport nötig	"	8	"
b. weil rasche ärztliche Hilfe am Einsatzort nötig	"	2	"
c. weil beides gleichermaßen nötig	"	1	Fall
d. wegen Fahrzeugstau	"	2	Fällen
e. wegen plötzlich im Operationsverlauf dringend benötigter Blutkonserven	"	2	"

Demzufolge ist nach überwiegender Ansicht der beteiligten Ärzte der Transport im HS als schneller und schonender anzusehen als der im Krankenwagen (Punkt 2 a).

DISKUSSION

Voraussetzungen eines HS-Rettungseinsatzes

Ein so aufwendiges Rettungsinstrument wie der HS bedarf gewisser Voraussetzungen, um effektiv arbeiten zu können.

a. seitens Organisation und Technik

AHNEFELD schuf den Begriff der "Versorgungskette" und versteht darunter sämtliche Maßnahmen, die einem Notfallpatienten vom Augenblick des Geschehens an zuteil werden zum Zwecke, ihn möglichst sicher und schnell einer qualifizierten klinischen Behandlung zuzuführen. Konkret nennt er die Erstversorgung am Ereignisort durch Laien oder Ärzte, die Versorgung vor und während des Transportes durch Ärzte oder zumindest Notfallsanitäter und erweiterte Reanimationsmöglichkeiten großer Kliniken oder adäquater Schwerpunktskrankenhäuser.

Der DRK-Bericht fordert in Übereinstimmung mit den Gewerblichen Berufsgenossenschaften für das Funktionieren dieser Versorgungskette folgende Voraussetzungen:

1. am Ort des Geschehens

(Unfälle, lebensbedrohliche akute Erkrankungen, Vergiftungen, d. h. Entstehung einer akuten Elementargefahr)

Ausbildung

- a. von Führerscheinbewerbern in lebensrettenden Sofortmaßnahmen (gemäß der EntschlieÙung der 8. gemeinsamen Verkehrssicherheitskonferenz des Bundes und der Länder am 24. 6. 1965 in München),
- b. der Bevölkerung in Erster Hilfe,
- c. von Sanitätshelfern im Sanitätsdienst,
- d. von medizinischem Personal: (a) Notfallsanitäter
(b) Medizinstudenten
(c) alle Ärzte

in erweiterten lebensrettenden Maßnahmen bis zur Transportfähigkeit

2. am Ort des Geschehens und für den Transport

- a. (a) Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl von Rettungswagen (Notfallwagen DIN 75 080), besetzt mit 2 Notfallsanitätern
- (b) Bereitstellung einer begrenzten Zahl von Rettungswagen, besetzt mit 2 Notfallsanitätern u n d 1 Arzt = N o t a r z t w a g e n in Ballungszentren
- b. Aufbau eines zusätzlich eng mit den unter a(a) genannten Einrichtungen koordinierten HS-Rettungsdienstes, besetzt mit Notfallsanitätern u n d 1 Arzt
- c. Aufbau eines koordinierten, überregionalen Meldesystems mit zentraler Einsatzplanung

3. für den klinischen Bereich

- a. Schaffung von Schwerpunktkrankenhäusern mit Reanimations- und Intensivtherapie-Einheiten
- b. Schaffung von HS-Landeplätzen in unmittelbarer Kliniknähe an a l l e n Krankenhäusern
 - (a) kleine Krankenhäuser: Möglichkeit des Abtransportes von erstversorgten Notfallpatienten (Sekundärtransporte)
 - (b) große Krankenhäuser: Direktantransport von Notfallpatienten (Primärtransporte)

ad 2 c (Meldesystem)

In diesem Punkt kann insbesondere das französische Modell als Vorbild dienen. Demnach entscheidet in einer koordinierenden Zentrale ein Arzt nach Erhalt konkreter Angaben über die Notwendigkeit eines HS-Einsatzes. Diese Angaben sollen nach Vorschlägen von HAMPE und DANNEGGER, die von KLIESCH aufgegriffen, konkretisiert und erweitert wurden, beinhalten:

- 1. Name und Tel.-Nummer des Anrufenden,
- 2. genaue Ortsangabe des Notfallpatienten, wenn möglich Planquadrat, Stadt, Dorf oder sonstiges besondere Kennzeichen der Gegend,

3. Art der Markierung des Landeplatzes, z. B. Rauchbombe, Landekreuz, Lichtsignal, Tuch am emporgehaltenen Stock u. ä.,
4. Anzahl der Notfallpatienten,
5. Beschreibung und Ausmaß des Notfalles,
6. Mitteilungen, ob ein Arzt bzw. besondere Ausrüstungen oder Medikamente am Einsatzort erforderlich sind.

Der Arzt der Zentrale trifft dann nach Kenntnisnahme dieser Angaben alle erforderlichen Entscheidungen, weist die Klinik an und benachrichtigt sie.

Der HS sollte KLIESCH und HERTZOG zufolge während des Fluges mit der angesteuerten Klinik per Sprechfunk Verbindung aufnehmen, um anzugeben:

1. Name und Alter des Patienten,
2. vermutliche Diagnose,
3. Blutgruppe und Rh-Faktor (wenn möglich; evtl. aus Personalpapieren oder Notfallamulett ersichtlich),
4. verabreichte Medikamente und ärztlich angewandte Maßnahmen

(FEDER empfiehlt, dem Patienten die verwendeten Pakungen bzw. Ampullen anzukleben; FORNER rät zu einem Begleitzettel mit dem Verzeichnis aller ärztlich durchgeführten Maßnahmen.

Im Mainzer Versuch erübrigte sich das, da der HS-Arzt den Notfallpatienten vom Augenblick des Eintreffens am Einsatzort an bis zur stationären Übergabe überwachte und dem Kollegen in der Klinik entsprechenden Bericht erstatten konnte.),

5. vermutliche Ankunft des HS,
6. in sehr schweren Fällen: Religion des Patienten.

Wünschenswert wären entsprechende Schritte des koordinierenden Arztes der Zentrale hinsichtlich eines Krankenwagentransportes, wenn sich der Einsatz des HS als unnötig erweisen sollte.

Der breiten Öffentlichkeit sollte die Telefon-Nummer der genannten Zentrale ebenso geläufig werden wie die für Feuer, Polizei und Überfall.

Als Keimzelle könnten die in Nordrhein-Westfalen bestehenden Arzttrufzentralen fungieren, die sich im ärztlichen Notfalldienst bewährt haben. Sie müßten jedoch, um endgültige Gestalt zu gewinnen, erhebliche Strukturwandlungen erfahren.

Ärztekammer und Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein-Westfalens forderten Ende Oktober 1970 die Teilnahme aller Ärzte am Notfalldienst. Das erfüllt mit Unbehagen; denn ob ein fachfremder Spezialist in der Erstversorgung ebenso geübt ist wie auf seinem Fachgebiet, erscheint fraglich.

Besonders schwierig dürfte es zunächst werden, zum einen eine überbehördliche und überregionale Koordination zwischen den einzelnen Rettungsträgern zu erreichen, wie sie der Deutsche Verkehrssicherheitsrat und die gewerblichen Berufsgenossenschaften fordern, zum anderen ein überregionales und suffizientes Meldesystem zu schaffen, das als Primär-Postulat übereinstimmend von sämtlichen Fachleuten erhoben wird. Während des Therapiekongresses in Karlsruhe 1968 wurde dargelegt, daß in bundesrepublikanischen Provinzgebieten insbesondere infolge mangelhafter Meldemöglichkeit durchschnittlich 11 Min. vergehen, bis ein Helfer an der Unfallstelle ist. Die Funktionsfähigkeit der Unfallhilfsstellen, deren Errichtung 7,5 Mill. DM gekostet hat, liegt unter 10 %, da vielfach nicht einmal ein Telefon zur Verständigung eines Arztes zur Verfügung steht.

Der 73. Deutsche Ärztetag empfahl einen bundeseinheitlichen Notruf, die Ausstattung der Rettungsfahrzeuge mit Sprechfunk und die Installierung von Rufsäulen entlang den Autobahnen sowie vielbefahrenen Bundes- und Landstraßen.

Gegenwärtig bemüht man sich ernsthaft um die Einführung einer einheitlichen, münzfreien Notruf-Nummer im gesamten Bundesgebiet nach belgischem Beispiel. Dort alarmiert der - kostenfreie - Telefonanruf der Nr. 009 automatisch die Polizei oder den nächsten Rettungsdienst, die über ein gemeinsames Funknetz miteinander verbunden sind.

Die Koordination gestaltete sich im Mainzer Versuch erfreulich reibungsarm, wenn auch nicht immer ganz glatt. Ein Bei-

spiel für Koordinationsschwierigkeiten - glücklicherweise ein Einzelfall - ist folgendes Begebnis:

Auf einer Brücke zwischen dem Mainzer und dem Wiesbader Rheinufer, in deren Mitte die Ländergrenze zwischen Rhld.-Pf. und Hessen liegt, ereignete sich ein schwerer Verkehrsunfall mit 3 Toten und 1 Verletzten. Am Unfallort trafen zufällig ein Mainzer und ein Wiesbadener Rettungswagen vor dem HS ein. Zwischen den Mannschaften entwickelte sich ein heftiges Gefeilsche um den Verunglückten. Die Mainzer wollten ihn per HS abtransportieren lassen, die Wiesbadener ihn dem nächstbesten Krankenhaus zuführen. Schließlich erwiesen sich die Hessen als die Energischeren, luden den Verletzten ein und führen davon, so daß der kurz darauf eintreffende HS einen vergeblichen Einsatz mehr zu protokollieren hatte.

Das Meldesystem reichte in seiner derzeitigen Form für das Mainzer Provisorium aus, bedürfte jedoch im Falle der Errichtung eines ständigen HS-Rettungsdienstes einer umfangreichen Erweiterung und Verbesserung.

Prinzipiell muß den oben auf S. 33 ff. unter 1 - 3 genannten Forderungen vorbehaltlos zugestimmt werden; jedoch dürften in praxi einige Schwierigkeiten auftreten. Wenn z. B. Angehörige der unter 1 genannten Personenkreise nach einer womöglich jahrelang zurückliegenden Ausbildung im Notfall ihre Kenntnisse zur Anwendung bringen sollen, so ist es sehr wahrscheinlich, daß diese inzwischen entweder gar nicht mehr oder nur noch recht lückenhaft und entstellt vorhanden sind, so daß die angewandten Maßnahmen dem Patienten möglicherweise eher schaden als nützen. Entsprechende Übungskurse können zwar immer wieder angeboten werden, jedoch dürfte auch hier das Trägheitsmoment jedes einzelnen zum Tragen kommen; und Teilnahme läßt sich nicht erzwingen. Daß auch diesbezügliche ärztliche Kenntnisse häufig im Argen liegen, bewies HERTZOG 1963 in einer Untersuchung, in der von 350 Ärzten, deren Erste-Hilfe-Techniken begutachtet wurden, nur 266 einen i.v. Dauertropf anlegen, 204 künstlich beatmen und 147 absaugen

konnten; im Hinblick darauf, daß rd. 20 % aller Unfallverletzten an respiratorischen Komplikationen sterben (JUST), ein erschreckendes Ergebnis!

Der 73. Deutsche Ärztetag bedauerte 1970 das Fehlen ausreichender Finanzierung, Koordination und Systematik im Ausbau der Versorgungskette, wofür zersplitterte Kompetenzen und Eifersüchteleien verantwortlich gemacht werden müssen.

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich auf die Gesamtheit des HS-Rettungswesens. Es gibt jedoch spezielle Forderungen, die die Verwendung des HS als Rettungsinstrument erst möglich erscheinen lassen. Dazu gehören u. a. sofortige Einsatzbereitschaft und ausgezeichnet geschultes Sanitäts- und Flugpersonal.

Es sei in diesem Zusammenhang ein Einsatz erwähnt, bei dem der HS auf einer 6spurig befahrenen Brücke im nachmittäglichen Spitzenverkehrsstrom akkurat landete - so akkurat, daß einige der neben dem "Mini-Landeplatz" stehenden Autos ihre Türen nicht mehr öffnen konnten!

Es könnte evtl. schwierig werden, dermaßen hervorragendes Flugpersonal wie im zitierten Fall zu finden, zumal auch psychische und physische Kondition ausgezeichnet sein müssen. KÖTZ führte 1967 eine Reihe von Tests durch, die bewiesen, daß HS-Piloten aufgrund psychischer und physischer Momente ungewöhnlichen Kreislaufbelastungen ausgesetzt sind, die denen von Mittel- und Langstreckenläufern entsprechen (HEISS).

Ferner muß der HS mit geeignetem medizinischen Instrumentarium, Medikamenten u. ä. versehen sein. Die Um- und Einbauten der "Alouette III" konnten nicht allen Ansprüchen genügen.

Infolge von Vibration, Lärm, Innenraumverhältnissen usw. kommt nicht jeder HS für einen Notfalleinsatz in Betracht. Turbinengetriebene HS eignen sich wegen ihrer überlegenen flugtechnischen Eigenschaften (schnellerer Start, verminderter Vibration, reduzierter Lärm) weitaus besser zur Beförderung von Notfallpatienten als kolbenmotorbetriebene.

b. seitens des Patienten

FOFNER, VOGT-MOYKOPF, MONTICELLI, KLIESCH und EICHLER beantworten die Frage nach den Voraussetzungen seitens des Patienten für einen HS-Transport ganz klar: Er muß, falls notwendig, nach unverzüglicher und schonender Bergung, erstversorgt sein und führen dazu auf:

1. Blutstillung,
2. Freimachen und -halten der Atemwege bzw. sichere Belüftungsmöglichkeit der Lunge,
3. abgeklungener Schock bzw. eingeleitete Schockbekämpfung, die eine weitere Zustandsverschlechterung unwahrscheinlich erscheinen läßt (Systole von mindestens 80 mm Hg),
4. bei Bewußtlosen Magensonde, wenn möglich Intubation, um Aspiration auszuschließen,
5. Schienung vorhandener Brüche.

Nach KREUSCHER, KLIESCH und SCHEIDLER sollte sich die Erstversorgung auf die Herstellung der Transportfähigkeit beschränken; dagegen fordert HERTZOG, daß sie wesentlicher Bestandteil der Endbehandlung sein müsse. Durch dieserart übersorgfältige Maßnahmen aber würde der rasche Abtransport verzögert, ganz abgesehen davon, daß die äußeren Behandlungsvoraussetzungen am Ort des Geschehens nur sehr primitiv sein können, so daß die Ansicht der anfangs genannten drei Autoren realistischer erscheint.

Negative Aspekte eines HS-Rettungsdienstes

Die vorliegenden Ergebnisse des Mainzer Testes zeigen, daß trotz allen Bemühens und aller in der Kürze der Zeit möglichen sorgfältigen Planung eine Reihe von allgemein-organisatorischen und medizinisch-technischen Mängeln und Nachteilen zutage trat.

Allgemeine Nachteile

Dem Nichtfachmann mögen die K o s t e n eines HS-Unternehmens sehr hoch erscheinen. Die Beurteilung der finanziellen Seite im Hinblick auf die Effektivität sprengte jedoch den Rahmen dieser Arbeit. Sie fällt in den Zuständigkeitsbereich volkswirtschaftlicher Erhebungen.

Ein Punkt, der mit diesen Kosten korreliert, ist die Rentabilität.

Der Vorschlag von LIEBAU und HAMPE, einen HS zur Rentabilitätssteigerung mehreren Organisationen gleichermaßen zur Verfügung zu stellen, ist nicht realisierbar. Wenn sich der HS auch erst ab 400 Flugstunden zu rentieren beginnt und sich die Kosten pro Flugstunde mit steigender Flugstundenzahl kontinuierlich senken (LIEBAU), so sind doch die Anforderungen der einzelnen Instanzen zu unterschiedlich, als daß sie alle in einem HS-Modell befriedigt werden könnten, und "Rentabilität allein darf dann keine Rolle spielen, wenn es um die Rettung von Menschenleben geht" (WEDEL) - (157).

Von HERTZOG stammt der Vorschlag, Polizei-HS, die zur Verkehrsüberwachung eingesetzt werden, so zu konstruieren, daß sie jederzeit für den Verletztentransport hergerichtet werden können. Das aber ist sinnlos, da die wesentlichen Faktoren des Antransportes schneller ärztlicher Hilfe zum Einsatzort und die Möglichkeit der Aufrechterhaltung vitaler Funktionen während des Fluges unberücksichtigt blieben.

Vorschlägen, Sanitäts-HS der Bundeswehr auch im Zivilbereich einzusetzen, muß entgegengehalten werden, daß mit diesen Maschinen nahezu ausschließlich Sekundärtransporte geflogen werden; für Primärtransporte fehlen sämtliche organisatorische und ausstattungsmäßige Voraussetzungen und lt. Aussage des Bundesverteidigungsministers vom 3. Februar 1970 auch HS selbst. Auch die eben erwähnten Sekundärtransporte werden nur als Nebenaufgabe getätigt - im Falle des festen HS-Einbaus ins Rettungssystem ein untragbarer Zustand, weil damit wesentliche Voraussetzungen (s. oben S. 33 ff.) nicht erfüllt werden. Begrüßenswert wäre eine Zusammenarbeit erst dann,

wenn sowohl der zivile motorisierte als auch der militärische fliegende Rettungsdienst ausgebaut würden. Da der HS "nur der Punkt auf dem i sein kann" (AHNEFELD) - (16), stellte sein Abzug im Katastrophenfall keine unüberwindliche Schwierigkeit dar, da die weiterentwickelte Bodenorganisation eine leistungsfähige Einheit bildete.

Einen Vorschlag zur Kostensenkung unterbreitete bereits 1953 die IATA-HS-Konferenz, indem sie die ohne Schwierigkeiten zu realisierende Standardisierung der teuersten Teile, nämlich des Rotor- und Motorsystems, empfahl. Gemeinsame finanzielle Bemühungen der Bundesministerien für Verkehr, Gesundheit und Verteidigung unter Beteiligung von Wirtschaft und Industrie, Unfallrettungsgesellschaften, Berufsgenossenschaften, Krankenkassen, Anstalten der Sozialversicherung, DRK, Kraftverkehrsverbänden u. ä. könnten eine beschleunigte, gezielte Entwicklungsarbeit ohne allzu große Finanzbelastung des einzelnen ermöglichen. Wenn man sich zusätzlich entschlösse, auch in diesem Punkt einen weiteren Schritt auf die Vereinigten Staaten von Europa hin zu vollziehen, käme es mit Sicherheit zu einem zufriedenstellenden Entwicklungsergebnis.

Negativ wirkt sich auch die b e g r e n z t e E i n -
s a t z m ö g l i c h k e i t des HS aus (s. oben S. 24).

KLIESCH meint zwar, daß HS-Krankentransporte bei entsprechenden Witterungsverhältnissen prinzipiell auch nachts durchgeführt werden können, und ENGELMANN behauptet, der HS sei bei nahezu allen Wettern (Orkan, schlechte Sicht usw.) einzusetzen; beide widersprechen damit jedoch erheblich der derzeit üblichen Ansicht (AHNEFELD, PRAXMARER u.a.), nicht zuletzt den Aussagen der "Internationalen Organisation für Zivilverteidigung", denen zufolge der HS unmöglich einzusetzen ist bei starkem Sturm, dichtem Nebel, völliger Dunkelheit etc.

HIPPKE brachte bereits 1936 zum Ausdruck, daß nur ein jederzeit durchführbarer Lufttransport als vollwertig gelten könne und folgert damals schon daraus, daß Luft- und Bodenfahrzeug nur eine Ergänzung, keinen gegenseitigen Ersatz darstellen.

WEDEL preist diese Ergänzung allerdings als "beinahe ideale der erdgebundenen Transportmittel" (15).

Die bisher genannten Hinderungsgründe für einen HS-Einsatz bestanden von seiten des Helikopters. KIRCHHOFF und URBANTSCHITSCH führen eine Reihe von Kontraindikationen seitens des Patienten an (schwerste Herz-Kreislauf-Störungen, nichtbehandelter Schock, nicht-versorgte intracranielle Blutung, offener Pneumothorax, Halsverletzung mit Erstickungsgefahr, Dyspnoe oder vollausgebildetes Lungenödem, Neigung zu rasch fortschreitender innerer Blutung),; diese gelten jedoch überwiegend nur für den Lufttransport in großen Höhen. Der HS aber mit seiner Flughöhe von höchstens 500 m bietet sich für die Beförderung der soeben genannten Patienten geradezu an, nicht zuletzt wegen seiner guten Transporteigenschaften. Zugegebenermaßen sind diese z. Z. noch nicht optimal, so daß gewisse negative Einflüsse auf den Transportierten durch Vibration und Lärm nicht ausgeschlossen werden können. Daraus leitet sich die Forderung nach ständiger ärztlicher Überwachung während des Fluges her (URBANTSCHITSCH). TÖNNIS berichtet, daß Todesfälle beim Lufttransport Verletzter ausschließlich dann aufgetreten sind, wenn die Transportmaschinen neben fehlender Sanitätsausrüstung ohne ärztliche Begleitung flogen. Beides ist also eine echte Kontraindikation für den Lufttransport von Notfallpatienten.

Als weitere Kontraindikation nennen GÖGLER und WEDEL im Widerspruch zu HIPPE die Infektionskrankheiten. Als Begründung wird die langwierig-zeitraubende Desinfektion des HS nach dem Transport dieser Kranken angeführt. Demzufolge schieden infizierte Patienten auch für den Krankenwagentransport aus. Die Erfahrung lehrt das Gegenteil. Ein Menschenleben zählt mehr als ein gelegentlich erhöhter Arbeitsanfall!

LAVERNHE ist der Meinung, daß die ärztlichen Kontraindikationen gegen Lufttransporte auf nahezu Null reduziert sind. Ein Patientenkreis, der aufgrund irgendeines Krankheitsgeschehens vom HS-Transport ausgeschlossen werden muß, ist z. Z. noch nicht bekannt.

Auf die anfangs zu erwartenden K o o r d i n a t i o n s -
s c h w i e r i g k e i t e n wurde schon eingegangen.

Spezielle Mängel

a. Organisatorisches

Beträchtliche Mängel wies die U n t e r b r i n g u n g
des Personals auf. Das lag weniger an der Unterkunft selbst,
einem Kommandowagen der Bundeswehr, als am Standort (BdW-
Gelände). Die Verpflegung für den Tag mußte bei Dienstantritt
mitgebracht werden, da die HS-Besatzung den Flugplatz nicht
verlassen durfte und eine Verpflegungsmöglichkeit im Gelände
nicht bestand. Der physische und psychische Stress einer ca.
12stündigen Einsatzbereitschaft in eintöniger Umgebung war
erheblich. Im Nürnberger Test wird ausdrücklich festgehalten,
daß die Betreuung der Einsatzkräfte unbedingt gewährleistet
sein muß. Allerdings sei wiederum betont, daß es sich auch in
dieser Beziehung um ein Provisorium handelte.

Bei der P u b l i z i e r u n g der HS-Testreihe zeigte
sich die in den letzten Jahren in Laienkreisen - und nicht
nur dort - häufig anzutreffende Tendenz, den HS als eine Art
Deus ex machina unkritisch hochzuloben. Überschriften wie
"Lebensrettender HS" (Mainzer Allgemeine Zeitung vom 26.8.68),
"Retter mit Rotor sorgt für schnelle Hilfe bei Unfällen" (MAZ
vom 16. 8. 68) - (Bild 9) können nur als bedingt richtig
gelten; wenn dagegen behauptet wird, daß "der HS ... eine
schnellere und erfolgreichere Hilfe gewährleistet als die
Verwendung von Notarztswagen" (Der Angestellte Arzt ⁽¹⁰³⁾), so muß
diese Meldung nach dem derzeitigen Stand der Dinge als aus-
gesprochen falsch bezeichnet werden.

Bereits im Münchener Versuch wurde Klage geführt über die
B e h i n d e r u n g durch Schaulustige beim Landemanöver
des HS, und aufgrund der Mainzer Erfahrungen muß auch einem
Teil der hiesigen Verkehrsteilnehmer Disziplinlosigkeit be-
scheinygt werden. So begreift sich die Forderung nach einem
ca. 2,50 m hohen Sitz des Rotorkopfes, weil damit Enthauptun-
gen zu nahe an die Rotorblätter herangetretener Personen ver-

Test mit einer schnellen Lerche

Das Rote Kreuz probt in Mainz den Hubschrauber-Einsatz bei akuten Notfällen

Am 22. August (Eig. Ber.)
Wochen länger als vorge-
plant in Mainz auf dem Gelände
an der Freilgrathstraße
auf Abruf bereit, um

würde die Besatzung, bestehend aus
dem Piloten, einem Arzt und dem Ein-
satzleiter, nur mit einem Teil der Aus-
rüstung fliegen; das erschwert jedoch
den Transport erheblich.

Lebender Hubschrauber

Vorläufige Bilanz des Experiments im Rhein-Main-Gebiet

Mainz, 26. August. Der
Kreuz zur Zeit im Rhein-
Hubschrauber durchführt,
Frey am Montag. Für den
bisherigen Resultate bestätig-
Notfall-Hubschraubern in allen

vorläufige Bilanz des Versuchs, den das Deutsche Rote
Gebiet mit einem in Mainz stationierten Rettungs-
mediziner des Roten Kreuzes, Professor Dr. Rudolf
auch die noch ausstehenden Versuchseinsätze die
empfahl Professor Frey die Bereitstellung von
Krankenzentren.

Den Hubschrauber, eine Leih-
Maschine, Typ Alouette III, hat
bereits vorgestellt. Das Experiment
in Zusammenarbeit mit dem Institut
Anaesthesiologie der Universität Ma-
dass Direktor Professor Frey ist. Na-
den bisherigen Beobachtungen der Ärzte
wird der Hubschrauber in der Hälfte aller
Fälle zu Verkehrsunfällen gerufen, alle an-
deren Einsätze gelten internistischen Not-
fällen.

Unter den sieben Einsätzen der ersten
drei Wochen war nach Auskunft der Ärzte
eine Rettung vor dem wahrscheinlich
sicheren Tod: Einem Mechaniker, der auf

einem Hochspannungsmast arbeitete, war
ein Magengeschwür durchgebrochen. Zu-
dem Hochspannungsmast führte kein be-
rührbarer Weg.

Professor Frey, der den Einsatz von Not-
Hubschraubern vor allem im Rhein-
Main-Gebiet, im Raum München, im
Saarland und in Hamburg befürwortet,
fragte auf, ob die Bundeswehr
Hubschraubern laufend in diesen
Einsätzen schaltet werden könnte. Der
Einsatz von Hubschraubern kostet pro
Flugstunde 100 Mark bei jährlichem Min-
desteinsatz von 100 Stunden.



Die Alouette III verläßt einen Unfall-
ort. Foto: Klaus Benz

Grenzen gesetzt. Dunkelheit und Nebel
legen ihm zum Beispiel lahm. Adolf
Weiß betont deshalb, daß es bei diesem
Experiment nicht darum geht, zu prü-
fen, inwieweit Hubschrauber Kranken-
wagen ersetzen können, vielmehr sind

Fliegender Lebensretter nur bedingt im Einsatz



Der Hubschrauber werden auch
transportiert, deren Überführung
in eine Klinik mit normalen Fahr-
zeugen unmöglich wäre, weil die Erschüt-
terung der Fahrt über ältere Straßen
Patienten lebensgefährlich werden
kann. Foto: Günter Alt

zusammen mit Bundeswehr, Polizei
und anderen Stellen, die bei Unfällen
einsatzfähig sind.

Re. - Auf dem Gelände der Gfz-Kaserne hat die Bundes-
wehr einen Hubschrauber - Typ Alouette III - einen betriebs-
fähigen Hubschrauber mit Funk- und Fernsprecheinrichtung
dienstleistungsstellen Adolf Weiß, Bonner DRK-Sach-
dienst auf Nachricht, wo der Hubschrauber be-
nutzt werden kann. Der Hubschrauber be-
nutzt in einem Bereich, der von der Bundeswehr
auf der Weisenheimer Straße, wo der Helikopter
weiteren Fällen wurde.
kellern zu bringen. Transporte
Die Alouette trat Anfang
zusammen mit Bundeswehr, Polizei
und anderen Stellen, die bei Unfällen
einsatzfähig sind.

mieden werden. Ein erhebliches Gefahrenmoment stellt der kleinere Heckrotor dar, der wegen des schwappenden Geräusches der Hauptluftschraube und des Singens des Motors kaum hörbar und infolge der hohen Drehzahl praktisch unsichtbar ist (KLIESCH). Ein dichter Drahtkäfig um den Heckrotor würde die Gefahr bannen. Wieweit dadurch die Aerodynamik beeinflusst wird, muß Aufgabe entsprechender Untersuchungen sein.

Die menschliche Neugier stellt ein nicht unerhebliches Gefahrenmoment dar. Es wurde mehrfach beobachtet, daß sich bei Überfliegen vielbefahrener Straßen, z. B. der Autobahn, die Aufmerksamkeit der Autofahrer weitaus stärker dem HS als dem übrigen Verkehr zuwandte, so daß mehr als einmal Kollisionen zu befürchten waren, die vor allem in Spitzenverkehrszeiten und Ballungszentren, wie das Rhein-Main-Gebiet eines darstellt, zu Kettenreaktionen führen müssen. Hier kann massive Aufklärung derartigen Situationen fürderhin ihre Gefährdung nehmen.

Eine Verzögerung der HS-Rettungsaktionen ergab sich teilweise durch ungenaue Angaben über den Ort des Geschehens und eventuelle Landemöglichkeit. Bei Errichtung eines ständigen Luftrettungsdienstes empfiehlt sich die horizontale Km-Kennzeichnung der Autobahn bzw. der großen Bundes- und Landstraßen. Damit würden solche Vorkommnisse vermieden, wie Anflug eines "falschen" Unfalles, bei dem der HS-Einsatz nicht erforderlich ist, während einige 100 m weiter dringende Notwendigkeit besteht (s. oben S21/22).

Einmal wurde dem HS ein angeblicher Landeplatz angewiesen, der jedoch schon seit längerer Zeit bebaut war, so daß mit der Suche nach einer anderen Landemöglichkeit wertvolle Zeit verloren ging.

In einem anderen Fall sollte dem HS durch Abschießen von Leuchtkugeln und Schwenken weißer Bettücher ein Landeplatz im Bundeswehrgelände angewiesen werden; das unterblieb jedoch, da die notwendige Erlaubnis des Kasernen-Majors zu spät eintraf.

Abschließend sei die HERTZOGsche *Medicomobil-Karte* erwähnt. Von ihrem Gebrauch wurde von Anfang an Abstand genommen, da es sich herausgestellt hat, daß sich verschiedene Krankenhäuser als spezialisiert haben eintragen lassen, ohne es zu sein. Leider wurde hier eine ausgezeichnete Idee unbrauchbar realisiert. Die Neuauflage einer überarbeiteten Karte fände gewiß vielstimmigen Beifall.

b. Technisch-Medizinisches

Der *Innenraum* der "Alouette III" entsprach nicht dem DIN-Blatt 75 080 (Abb. 2 u. 3). Er reichte zwar für die Maßnahmen aus, denen die hier transportierten Patienten, deren Vitalfunktionen vor Flugbeginn stabilisiert worden waren, unterzogen wurden; bei Komplikationen während des Lufttransportes jedoch wäre eine Landung unumgänglich gewesen, um ausgedehntere Hilfsmaßnahmen ergreifen zu können. Das wiederum hätte Zeitverlust bedeutet. Zwar sind in der UdSSR HS im Einsatz, deren Kabine Operationsmöglichkeit bietet, diese sollte jedoch ausschließlich nur bei schweren Zwischenfällen genutzt werden; denn KREUSCHER plädiert für eine operativ-chirurgische Versorgung von Verletzungen unter den günstigeren Bedingungen der Klinik. Die Erstversorgung sollte sich lediglich auf die Herstellung der Transportfähigkeit beschränken.

Beengter Sitz - u. a. durch den Einbau medizinisch notwendiger Geräte verursacht - und geringe Bewegungsfreiheit, vor allem bei Angurtung, erschwerten die Hilfeleistung zusätzlich. Insbesondere die Angurtung stellte ein Problem dar; denn wie soll der Arzt, an den Sitz gefesselt, die Entfernung zwischen sich und dem Patienten überwinden? Die Industrie müßte zur Entwicklung eines Patentes animiert werden, das dieser Schwierigkeit beikommt.

Während eines Fluges öffnete sich plötzlich die Tür neben dem Arztsitz aus ungeklärter Ursache - ein Ereignis, das die dringende Notwendigkeit der Angurtung während des Fluges dokumentiert!



Bild 10 Inneres einer russischen HS-Kabine mit Operations-
möglichkeit (Photo Medical Tribune)

Insgesamt bemängelt wurde die Tatsache, daß das G e -
s i c h t eines auf der oberen Trage liegenden Patienten
nur bei A u f r i c h t e n des A r z t e s einge-
sehen werden konnte; bei Transport auf der unteren Trage war
nach Entfernung der oberen und somit Sichtfreigabe ständige
Überwachung möglich.

Gelegentlich wurde über starke Zugluft und Regen im Inneren
der Kabine geklagt, verursacht durch u n d i c h t e
F u g e n . Das bedeutet für Patienten und Personal nicht
nur subjektives Mißempfinden, sondern echte gesundheitliche
Gefährdung. Störende Diskrepanzen zwischen Außen- und Innen-
temperatur, wie sie KÖTZ schildert, konnten nicht konsta-
tiert werden. Die Verhältnisse an heißen Tagen waren infolge
des indirekten Luftaustausches, d. h. des Luftaustausches
durch die Ritzen der geschlossenen Fenster und Verarbeitungss-
fugen, erträglich. Bei kühlem Wetter sorgte eine Innenheizung
für Ausgleich.

Der S p r e c h v e r k e h r gestaltete sich z. T. sehr
schlecht, was möglicherweise u. a. der Schwäche der Batterie
angelastet werden muß. Der Einbau einer stärkeren Energie-
quelle könnte diesen Mangel beheben.

Die L ä r m b e l a s t u n g wurde schon angesprochen.
Die Dämpfung durch Lärmschützer erwies sich als unzureichend.
Insbesondere der typische hohe Turbinen-Dauerton war nicht
auszuschalten. Das dürfte sich sowohl auf den - vegetativ
schon gestörten - Notfallpatienten als auch auf das HS-Perso-
nal, trotz der relativen Kürze der jeweiligen Flugzeit, nega-
tiv auswirken. Nach JANSEN hat jedes Geräusch physiologische
Konsequenzen.

Es sei nur daran erinnert, daß im alten China eine
beliebte Hinrichtungsart der Lärmtod war, der in-
folge des Zusammenbruches vegetativer Funktionen
eintrat.

Doch nicht nur der Lärm im Inneren, auch der außerhalb des
HS birgt Gefahr. MITTERMAIER weist darauf hin, daß es - wenn

auch selten - unter bestimmten Gegebenheiten durch übermäßige Beschallung zu Vestibularisstörungen kommen kann und führt dazu das Beispiel eines Mannes an, der infolge eines unglücklichen Umstandes kurzfristig Düsenlärm ausgesetzt war und dadurch Schaden nahm.

Auch die **V i b r a t i o n** des HS, die differenzierte Handgriffe, wie z. B. das Anlegen einer Infusion, nicht gestattete, wurde bereits angeführt. HERTZOG weist darauf hin, daß der Rotor erst nach Erreichen einer bestimmten Drehzahl relativ erschütterungsfrei läuft und empfiehlt deshalb, den Notfallpatienten erst nach diesem Zeitpunkt in den HS einzubringen.

Beim Transport eines Patienten auf der oberen Trage mußte die **I n f u s i o n** mittels **B l a s e b a l g** am Laufen gehalten werden, da das Druckgefälle zu niedrig war. Die potentiellen Gefahren einer solchen Maßnahme sind offensichtlich. Sie wurden bei Benutzung der unteren Trage durch Erhöhung des Druckgefälles ausgeschaltet.

Schwierigkeiten entstanden z. T. auch auf dem Boden einer **m a n g e l n d e n N o r m i e r u n g**. So ließ sich in einem Fall infolge der Unterschiedlichkeit zweier Systeme der Druckball nicht an die Infusionsflasche anschließen, und in einem anderen konnten die Tragen des HS infolge differierender Abmessungen nicht in den Krankenwagen eingeschoben werden. Dieser Schwierigkeit half die Vakuum-Matte ab, die ein komplikationsloses Umladen des Patienten gestattete. Eine Normierung aller medizinischen Gerätschaften wäre dringend zu empfehlen, um ein nahtloses Ineinandergreifen von HS, NAW und Klinik zu gewährleisten.

Das **B e a t m u n g s g e r ä t** war infolge seines zu kurzen Schlauches nur unzureichend einsatzfähig. Der Anschluß eines Verlängerungsschlauches half diesem Mangel ab.

Es wurde z. T. darüber geklagt, daß die **V i s i c a r d - k o n t r o l l e** infolge der umgebenden Helligkeit, besonders bei Sonne, nicht mühelos erfolgen konnte. Hier mögen je-

doch subjektive Momente des einzelnen HS-Arztes eine Rolle spielen. Das Allgemeinurteil über die Kontrollinstrumente lautete positiv.

Unbefriedigend fiel der einmal durchgeführte gleichzeitige HS - T r a n s p o r t z w e i e r P a t i e n t e n aus. Der obere konnte infolge mangelhafter Einsichtsmöglichkeit (s. oben S. 46) nur unter Schwierigkeiten überwacht, der untere in keiner Weise behandelt werden . Demnach empfiehlt sich, wenn der Rettungs-HS nicht eine völlige Neuentwicklung erfährt, der alleinige Transport von nur einem Patienten, wobei die mittelständige Trage (GÖGLER) als Konstruktionsbasis fungieren sollte (näheres s. "Verbesserungen").

Ein Gefahrenmoment stellt u. U. die e l e k t r o s t a - t i s c h e A u f l a d u n g des HS während des Fluges dar. Angenommen, die Kabine füllt sich infolge der Beschädigung einer O₂-Flasche mit reinem Sauerstoff, so müßte die Möglichkeit einer Explosion bedacht werden. Den Gefährungsgrad abzuklären, kann jedoch nicht Aufgabe dieser Betrachtungen sein, sondern muß Fachleuten überlassen bleiben.

Beachtung verdient das p s y c h o l o g i s c h e M o - m e n t . Die Kabine der "Alouette III" bestand rundum aus durchsichtigem Kunststoff, so daß die Insassen gleich einem Faustschen Homunculus durch die Luft schwebten. Bei entsprechend disponierten Personen kann es dabei zum H ö h e n - s c h w i n d e l kommen, der in der Furcht vor dem Absturz, also im Psychischen, wurzelt. Der Verfasser machte mehrfach diesbezügliche Eigenerfahrungen.

Die L u f t k r a n k h e i t dagegen, die von einer Vielzahl von Autoren zitiert wird (HIPPKKE, LAUSCHNER, HAGELSTEN u. NOLTE u.a.) wird durch von außen kommende physikalische Reize induziert und basiert auf dem Einfluß von Linear-, Zentrifugal-, Winkel- und Coriolisbeschleunigungen, insgesamt kurz als "bumping" bezeichnet, besonders aber auf Vertikalbeschleunigungen (Luftlöcher), die neben Zug- und Druckwir-

kungen an den Eingeweiden die Bogengänge des Gleichgewichtsorgans reizen; diese Erregung überträgt sich von den Vestibularzentren auf die benachbarten Gehirnschichten, die Verdauungstrakt, Kreislauf und Atmung steuern. Neben Übelkeit, Erbrechen - /ürg- und Brechakte sind Preßvorgänge, die entsprechende Schäden negativ beeinflussen können - Durchfall, bisweilen auch Obstipation, können Kreislauferscheinungen mit kleinem, frequentem Puls, sinkendem Blutdruck und kollapsartiger Schwäche bei den ohnehin schon gefährdeten Notfallpatienten zu zusätzlichen Komplikationen führen. Insbesondere SCHIECHEL trat mit diesbezüglichen Untersuchungsergebnissen hervor. LAUSCHNER, AHNEFELD, HAGELSTEN u. NOLTE empfehlen vor Flugantritt übereinstimmend die Verabreichung von Antiemetica und Sedativa; ersterer hat außerdem gute Erfahrungen mit Vitamin B₆ gemacht. Aber nicht nur Patienten sind betroffen. AHNEFELD konstatierte bei einem Erfahrungsgut von 496 Fällen 12 ärztliche Kinetosen so schweren Ausmaßes, daß die Piloten zu landen beabsichtigten. Im Mainzer Test erkrankte nur ein HS-Arzt.

Daß Kinetosen jedoch nicht flugspezifischer Natur sind (v. LIEVEN) - nach HERTZOG sind sie im HS nicht stärker als im Auto - bewies ein anderer Arzt, der nach einem ausgezeichnet vertragenen Flug auf dem kurzen Weg vom Landeplatz zur Klinik im NAW erkrankte und erbrach. Von den Patienten wurde niemand luftkrank.

Die IATA-Konferenz Puerto-Rico empfahl 1953 gegen dieses Übel möglichst große Kabinenfenster, um dem Auge des Betroffenen den festen Haltepunkt des Horizontes zu vermitteln. Wie vorher ausgeführt, kann es dabei jedoch bei entsprechender Disposition zu Höhenschwindel kommen.

Ein Problem, mit dem das Mainzer Team glücklicherweise nicht konfrontiert wurde, das mit Anwachsen der Zahl der HS-Flüge u. U. jedoch an Bedeutung gewinnen wird, sind die HS - U n - f ä l l e .

LIEBAU macht auf die Gefährdung des HS durch Freileitungen aufmerksam, und eine entsprechende Mainzer Erfahrung bestätigt ihn.

Auf einem Flug war der HS plötzlich von dichtem Nebel umhüllt. Da tauchte unvermittelt eine Hochspannungsleitung in der Fluglinie kurz vor dem HS auf. Der Geistesgegenwart des Piloten verdanken sämtliche Insassen ihr Leben; denn er ließ die Maschine blitzschnell sacken und flog nahezu artistisch zwischen zwei dicht beieinander stehenden Masten unter den Leitungen hindurch.

LIEBAU empfiehlt, gefährdende Freileitungen, insbesondere Hochspannungsleitungen, mit auffallend gefärbten Kunststoffkörpern zu versehen.

Als ein weiteres Gefahrenmoment nennt er Raubvögel, die fliegenden Objekten i. a. nicht ausweichen und insbesondere die empfindlichen Rotorblätter gefährden. Abhilfe schüfe evtl. eine Art Hundepfeife, die einen nur den Vögeln hörbaren, ihnen Angst einjagenden Ton hervorbringt. Gefährdet sind auch Scheiben und Rahmen durch aufprallende Vögel. Um diese Gefahr weitestgehend auszuschalten, stellt das Luftfahrtbundesamt (LBA) bestimmte Anforderungen an Cockpitscheiben und Scheibenpfosten, die, den etwas anderen Verhältnissen entsprechend, auch auf den HS angewendet werden sollten.

Unterkühlter Regen birgt Vereisungsgefahr. Der Kanadische Nationale Forschungsrat entwickelt z. Z. dagegen einen elektrothermischen Enteisungsbelag und einen Vereisungsanzeiger.

Überraschend auftretenden Nebel hält LIEBAU nicht für besonders gefährlich mit der Begründung, daß der umsichtige Pilot fast überall in der Nähe noch einen Landeplatz zum "Abhocken" finden könne. In wenig bebauten Gebieten mag das zutreffen, kaum dagegen jedoch im Bereich großer Städte, wie sie im RheinMain-Gebiet z. T. zu finden sind.

KREFFT faßt die allgemeinen Unfallursachen unter den "5 großen M" zusammen:

1. Mensch (Luftfahrzeugführer u.a.)
2. Maschine (Luftfahrzeug)
3. Milieu (Umwelt)
4. Mission (Flugauftrag)
5. Management (Flugbetriebsorganisation und Wartung).

In 80 % der Flugunfälle kommt seinen Angaben zufolge der Mensch als Unfallursache in Betracht. PASQUET spricht sogar von 90 % und macht dafür neben physischen, physiologischen und medizinischen ganz besonders psychische Faktoren verantwortlich. Begrüßenswert ist daher die Empfehlung einer Untersuchungskommission an die O.A.C.I., in der es u. a. heißt:

"Es käme darauf an, sich zu überlegen, ob man nicht vor der Ausgabe einer Pilotenlizenz ... eine psychologische Testung unter der Kontrolle von Fachleuten neben der grundsätzlichen ärztlichen Untersuchung durchführen sollte." (13)

Es wäre ein Versuch, das schwächste Glied im Unfallgeschehen, den Menschen, zu stärken. Auf die physisch-psychischen Belastungsmomente, denen der HS-Pilot ausgesetzt ist (KÖTZ), wurde bereits hingewiesen. Nach PIRCHER sind Puls- und EKG-Veränderungen der Piloten als Ausdruck psychischer Belastung aufzufassen. Da es schwierig werden wird, für den zukünftigen HS-Rettungsdienst qualifizierte Piloten zu bekommen - der HS-Schein ist nach METZLER "ein Befähigungsnachweis über hervorragendes fliegerisches Können" (29) -, sollte rechtzeitig mit der Auslese und Schulung begonnen werden; denn die Geschwindigkeit der Entwicklung ist z. Z. nicht abzusehen.

Daß die Problematik der physisch-psychischen Voraussetzungen des fliegenden Personals und die der Flugunfallverhütung sowie Flugsicherung von erheblicher Bedeutung ist, geht daraus hervor, daß die "Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrtmedizin" während ihrer Tagung im November 1970 in München und die 20. Flugmedizinische Arbeitstagung im Mai 1971 in Fürstenfeldbruck gerade diesen Themenkreis ausgiebig behandelten.

Die genannten Mängel werden sicherlich mit wachsender Erfahrung im Umgang mit dem Rettungs-HS schrumpfen und schließlich von den positiven Kriterien eines HS-Rettungsdienstes gänzlich aufgewogen werden.

Allgemeine Vorteile und spezielle Vorzüge

Der Transport kann im HS **s c h o n e n d e r** und **s c h n e l l e r** durchgeführt werden als im Krankenwagen.

Diese These ist zwar nicht unumstritten (BAUMEISTER, GÖGLER, SÖHNGEN). SCHIECHEL berichtet von - wenn auch seltenen - ungünstigen Erfahrungen, die insbesondere Verletzungen des Zentralnervensystems betreffen; dennoch hält er, insgesamt gesehen, eine schädliche Wirkung der Transportflüge im HS für unwahrscheinlich, während im Krankenwagen infolge der - auch bei guten Straßen und sehr langsamer Fahrt (ein anderer Unterlegenheitsfaktor!) - auftretenden Stöße mit Unverträglichkeitserscheinungen gerechnet werden muß. WEDEL, von dem u. a. der soeben geäußerte Einwand gegen das Kfz stammt, geht sogar soweit, den Lufttransport als schnellsten, schonendsten und zweckmäßigsten Transport von Kranken und Verletzten zu bezeichnen und ist der Meinung, daß kaum ein Fall den Transport aus medizinischen Gründen nicht gestatten würde. FISCHER, DANNEGGER, GUTH u. WRUHS sowie der kürzlich in der BRD eingerichtete SAR-Dienst äußern sich sinngemäß ähnlich, und die Erfahrungen des Mainzer Ärzteteams bestätigen sie.

Schnelligkeit wird erreicht durch Luftlinie. Die Linienführung der Straße ist in der Vertikalen im wesentlichen an die Erdoberfläche, in der Horizontalen an Topographie und Bebauung gebunden, die sie veranlassen, von der kürzesten Verbindung abzuweichen. Jede Kurve zwingt den Kraftwagen zur Geschwindigkeitsdrosselung, so daß Kurvenreichtum häufigen Tempowechsel bedeutet. Die dabei auftretenden Kräfte wirken auf den Körper eines transportierten Patienten dislozierend und - bei entsprechenden Gegebenheiten - gefährdend und schmerzhaft, wohingegen die Vibration des HS vergleichsweise unbedeutend ist. Die Luftlinie braucht weder horizontalen noch vertikalen Beschaffenheiten Rechnung zu tragen (PIRATH, HERTZOG). Gerade in bezug auf das Rhein-Main-Gebiet, einer Mittelgebirgslandschaft mit topographisch bedingten Höhenunterschieden (z. B. die Erhebungen des Taunus'), gewinnt dieses Argument an Gewicht.

Schnelligkeit wird außerdem erreicht durch die höhere Geschwindigkeit des HS (180 - 200 km/h) im Vergleich zum Krankenwagen (40 - 50 km/h).

Unterlegen ist der HS dem Straßentransport lediglich in puncto Lärm; die Vibration bleibt im Vergleich zu den Stößen des NAW ohne Einfluß.

Der Kfz-Einsatz hat jedoch überall da seine Berechtigung, wo gegeben sind:

1. ein Einsatzort in relativer Kliniknähe und dessen gute Erreichbarkeit durch entsprechende Straßenverhältnisse,
2. Verletzungen oder Erkrankungen geringeren Schweregrades,
3. Situationen, in denen ein HS-Einsatz unmöglich wird (s. oben S. 24).

In Anbetracht der Häufigkeit der Fälle, in denen das Krankenfahrzeug vor dem HS am Zielort eintraf, muß die Feststellung des Mainzer Ärzteteams, daß Kfz-Einsatz in zwei Fällen wegen schnell benötigter Erster Hilfe am Einsatzort nicht ausgereicht hätte (s. oben S. 32 ; 2 b), skeptisch aufgenommen werden. Bei weiterem Ausbau des NAW-Systems dürfte der HS-Einsatz nur noch in sehr unwegsamen und abgeschiedenen Gebieten und in Gebieten mit einem sehr weitmaschigen Krankenhausnetz indiziert sein (HIPPE, FEDER, GÖGLER, BAUMEISTER u.a.). Allenfalls träfe das, grob betrachtet, auf die Regionen des hessischen und pfälzischen Hinterlandes zu - allerdings nur im Hinblick auf Primärtransporte. Die Überlegenheit des HS gegenüber dem Kfz steht bei Sekundärtransporten, d. h. im Falle der Notwendigkeit einer raschen Spezialistenbehandlung eines Patienten, außer Frage.

In zwei Fällen der Mainzer Versuchsreihe wäre der Krankengeneinsatz infolge Fahrzeugstaus erfolglos geblieben (s. oben S. 32 ; Punkt 2 d). BAUMEISTER und WISSFELD glauben, daß Situationen wie diese den Einsatz von Lufttransportmitteln zukünftig fördern werden; dagegen meint GÖGLER, es sei "ein Kurzschluß, dieses Fiasko unserer Verkehrsdisziplin und Verkehrsregelung durch Sanitäts-HS überbrücken zu wollen. Vielmehr gilt es, durch Massenkommunikationsmittel, Verordnungen und

Ordnungsstrafen die deutschen und ausländischen Benutzer der Autobahn dazu zu bringen, daß bei jeder Verkehrsstockung die rechte Kolonne rechts, die Kolonne auf der Überholbahn ganz links fährt, um in der Mitte der beiden stockenden Kolonnen genügend Raum für die Zufuhr der Polizei, der Rettungswagen und des Arztes zu lassen" (29). Dieser Vorschlag ist im Prinzip zwar gut, jedoch nicht immer realisierbar, nämlich dann nicht, wenn die Stockung so plötzlich und so massiv auftritt, daß keinerlei Möglichkeit mehr zum Rechts- bzw. Linksheranfahren bleibt.

Die Unabhängigkeit des HS von diesen und vorher genannten Gegebenheiten weist ihn als wirkungsvolles Rettungsinstrument aus.

Auch eine gute B e - und E n t l a d b a r k e i t des HS trägt zum Zeitgewinn bei, da wertvolle Minuten nicht mit umständlichen Frachtmanövern vergeudet werden. Die "Alouette" kam diesem Verlangen entgegen. Schiebetüren an Kopf- und Fußende gaben die Breitseiten der Trage frei, so daß unter Schub und synergistischem Zug ein relativ leichtes und schonendes Ein- und Auslagern des Patienten möglich war.

Ein HS-Arzt und ausreichend großer Innenraum ermöglichen s c h n e l l e und i d e a l e E r s t - und klinische Weiter- V e r s o r g u n g des Notfallpatienten. GUTH u. WRUHS, HAGELSTEN u. NOLTE weisen neben den rein menschlich-psychologischen Vorteilen für den Patienten auf dessen hierdurch bedingten zusätzlichen ökonomischen Gewinn hin und auf die geringeren Kosten für die Gemeinschaft, die andernfalls durch Arbeitsunfähigkeit, Rentenzahlung oder dgl. entstehen.

Außerdem beantworten die letztgenannten Autoren die Frage, warum der HS-Arzt gerade Anästhesist sein sollte, mit dem Hinweis auf dessen tägliche Aufgabe, zu der es gehört, "auch Patienten im schlechtesten Allgemeinzustand Operationen zuzuführen und sie diese auch überleben zu lassen" (32).

Das Rhein-Main-Gebiet illustriert die vorangegangenen Ausführungen mit spektakulären Beispielen: sei es das teilweise dünne

und schlecht ausgebaute, durch topographisch bedingte vertikale Verzögerungsmomente zusätzlich negativierte Straßennetz des pfälzischen und hessischen Hinterlandes mit seiner oft unerfreulichen bautechnischen Wegbeschaffenheit und den relativ weit auseinanderliegenden Krankenhäusern, sei es die Autobahn Ffm. - Kassel oder Ffm. - Köln mit ihren in Spitzenzeiten teilweise katastrophalen Verkehrsverhältnissen (Abb. 1a), oder seien es die großindustriellen Betriebe dieses Raumes, wie z. B. die Farbwerke Hoechst, die Caltex-Werke, die BASF, die Opel-Werke, die beiden Firmen "Merck", um nur einige zu nennen, bei denen geringfügige Anlässe zu verheerenden Folgen mit einer Vielzahl von gleichzeitig betroffenen Opfern führen können, besonders weil die meisten der hier angesiedelten Industrien hochexplosive Stoffe verarbeiten. Es sei in diesem Zusammenhang an die Explosionskatastrophe der Caltex-Werke im Jahre 1966 mit ihrer Vielzahl von Verletzten bzw. Toten erinnert. Hier hätte ein HSEinsatz durch Antransport schneller ärztlicher Hilfe und Koordination aller Rettungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit den motorisierten Rettungseinheiten sicherlich manche Unfallfolge auffangen oder mildern können.

Geographische Verteilung der Einsatzorte

Die Karte des Einsatzgebietes (Abb. 1) zeigt eine Ballung der Einsatzorte entlang dem Rhein, der gleichsam eine Achse bildet.

Von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, wurde der gesamte Rheingau nicht befliegen. Das mag zwei Ursachen haben: Die erste, wesentlichere, dürfte in der sich nur mühsam einspielenden Organisation zu sehen sein, die zweite in der Mentalität dieses überwiegend bäuerlichen Landstriches, der ein kräftiges Mißtrauen gegen alles Neuartige entspießt; denn "wat de Buer nich kennt, detfret he nich"! Ein Briefwechsel zwischen dem Chefarzt eines Kreiskrankenhauses dieser Region und der ärztlichen Leitung der Testeinsätze bestätigt das. Beides aber, knirschendes Organisationsgetriebe und bäuerliche Voreingenommenheit, schwänden bei längerer HSErfahrung.

Der Grund dafür, daß der Frankfurter Raum fast keine HS-Einsätze aufweist, dürfte folgender sein: Die Straßenverhältnisse sind relativ gut, die -anzahl zufriedenstellend; vor allem ist dieser Bezirk klinisch quantitativ und qualitativ ausreichend versorgt. Im übrigen gilt für Rheinhessen das gleiche wie für den Rheingau.

Die überwiegende Mehrheit der Einsatzorte zieht sich entlang den Autobahnen oder großen Straßen. Der Grund: Der HS wurde meist zu Verkehrsunfällen angefordert (s. Tab. 6 A, B); und es ist nur natürlich, daß sich auf breiten, wohlausgebauten Straßen die Stundengeschwindigkeit der Kraftfahrzeuge entsprechend erhöht und damit auch der Schweregrad eines Unfalles. Da jedoch die Verkehrsunfälle nicht einmal die knappe Hälfte des gesamten Unfallgeschehens darstellen (s. unten S.56/57), wird sich die geographische Lage der Einsatzorte wesentlich erweitern, wenn der HS ein organischer Bestandteil des Rettungswesens geworden sein und somit auch bei anderen Unglücksfällen eingesetzt werden wird.

Künftige Aspekte im Zahlenverhältnis der Transportarten untereinander und der Aufnahmekliniken

Z. Z. überwiegen im HS-Rettungswesen die Primärtransporte (s. oben S. 17).

AHNEFELD und bisherige Erfahrungen der Bundeswehr beweisen jedoch, daß im Falle der Einrichtung eines ständigen HS-Dienstes die Zahl der Sekundärtransporte ebenso groß sein wird wie die der Primärtransporte, womöglich sogar größer. Einen der Gründe dafür sieht AHNEFELD darin, daß sich das Verhältnis des Transportes von Verletzten zu Erkrankten bei festem Einbau des HS in das allgemeine Rettungswesen verschieben wird.

Auch KÄNDLER u. NOLTE weisen nachdrücklich darauf hin, daß als Notfallpatient nicht nur der Unfallverletzte eine Rolle spielt, sondern daß vielmehr "mehr als 50 % der Notfallpatienten keine Unfallpatienten sind, und somit die Beschränkung des Einsatzes vom NAW auf Unfallpatienten allein den wahren Gegebenheiten nicht Rechnung trägt" (40). Genau das

trifft auch auf den Einsatz des Rettungs-HS zu. EICHLER äußert sich ähnlich. AHNEFELD setzt die Zahl der Verkehrsunfall-Patienten sogar mit weniger als 30 % an, und die Sterbefälle des Jahres 1970, in dem 65 700 Menschen an akutem Herzmuskelinfarkt gegenüber "nur" 19 100 als Verkehrsoffer starben, bestätigen ihn. Neue Wege der Unfallforschung werden die Rate der Unfallbetroffenen noch weiter senken.

Mit zunehmender Variationsbreite der Art der Notfallerkrankungen wird sich auch die derzeitige Situation der ausschließlichen Inanspruchnahme von Chirurgischer/Neurochirurgischer und Medizinischer Klinik ändern.

Aus der Literatur über den erdgebundenen Rettungsdienst (RÖSE, KÄNDLER u. NOLTE) ergibt sich die Inanspruchnahme aller Kliniken bei nahezu jeder Art von Notfallverletzungen und -erkrankungen. Die Erfahrungen mit dem Mainzer Notarztwagen (Tab. 7), die ein Jahr lang exakt ausgewertet wurden, weisen diesen Trend gleichmaßen auf. Zwar werden Medizinische und Chirurgische/Neurochirurgische Kliniken stets an der Spitze stehen, die anderen jedoch werden proportional zur gewonnenen Erfahrung und eingespielten Organisation des HS-Rettungswesens in steigendem Maße belegt werden.

Der kombinierte Einsatz von HS und Kfz

Aus der Tatsache, daß im Mainzer Versuch der Landeplatz ca. 800 m von der Klinik entfernt lag, ergab sich als zwangsläufige Folge der kombinierte Einsatz von Kfz und HS. Die räumliche Distanz zwischen Klinik und Landeplatz stellte in dieser Testserie die einzige Indikation für einen gleichzeitigen Einsatz dar.

Jedoch kann bei Ereignissen mit starkem Verletztenanfall - man denke nur an Massenkarambolagen, wie sie sich häufig auf den Autobahnen und großen Straßen in der Umgebung von Frankfurt ereignen, an Explosionsunglücke (Caltex-Werke Raumheim, 1966) - ärztliche Hilfe per HS schnell zum Einsatzort geflogen, das Gros der Betroffenen nach erfolgter Notversorgung aber mit den in der Zwischenzeit eingetroffenen Krankenwagen abtransportiert werden.

Der Krankenwagen muß weiterhin neben dem HS eingesetzt werden, wenn am Einsatzort Landeunmöglichkeit besteht, die Distanz zwischen Landeplatz und Unfallstelle zu groß ist, um zu Fuß überwunden zu werden und der Zustand des Patienten in erster Linie den HS-Transport erforderlich macht - eine Situation, die in dem über weite Areale bewaldeten Rhein-Main-Gebiet durchaus denkbar ist!

Der HS ohne Transportmöglichkeit für Notfallpatienten

Verschiedenerorts wird der rasche Antransport des Arztes für wesentlicher gehalten als der Abtransport des Notfallpatienten (FEDER, BAUMEISTER, HIPPKKE, Nürnberger Versuch); und mancher Arzt, der im schleudernden NAW über holperige Straßen viel zu langsam einem schweren Unfall entgegenfuhr, mag mit Victor v. Scheffel gedacht haben: "Ich wollt', mir wüchsen Flügel." (141) Im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung wird mancherorts auch erwogen, nach Ausrüstung aller Rettungsorganisationen mit einer genügend großen Zahl von Notfallwagen neben Transport-HS auch solche einzusetzen, die lediglich den Arzt rasch an den Ort des Geschehens bringen. Nach erfolgter ärztlicher Hilfeleistung sollen demnach die Notfallpatienten via Straße abtransportiert werden. Dieser Plan hat bei Ereignissen mit zahlreichen gleichzeitig anfallenden Patienten durchaus seine Berechtigung. FEDER behauptet, daß infolge des raschen Arztantransportes ein HS mehrere Krankenfahrzeuge ersetzen könne - in der Öffentlichkeit kursieren Gerüchte, daß ein HS für 1 Mill. DM jährlich ca. 30 Verkehrstote weniger kosten würde - diese Annahme jedoch stößt auf allgemeinen Widerstand, da FEDER seine Folgerungen aus allzu theoretischen Berechnungen zieht. Um den letzten Zweifel zu zerstreuen, hat in jüngster Zeit das Bundesministerium für Verkehr die Bundesanstalt für Straßenwesen beauftragt, entsprechende Untersuchungen durchzuführen. AHNEFELD betont nachdrücklich, daß die Kosten eines HS-Einsatzes ohne Transportmöglichkeit für den Patienten in keinem gesunden Verhältnis zum Effekt stehen, abgesehen davon, daß der Transport im HS - wie schon ausgeführt - nach überwiegender An-

sicht ungleich schonender vonstatten geht als im Kfz. Sollte es beim Abtransport jedoch nicht so sehr auf Schonung oder Schnelligkeit ankommen, so dürfte es sich um Fälle handeln, in denen bis zur Ankunft des Arztes im NAW massive Störungen der vitalen Funktionen nicht zu befürchten sind - und damit würde der aufwendige Einsatz des HS überflüssig und unrentabel!

Der Anschluß von Überwachungsgeräten vitaler Funktionen auf dem Transport

Während der Mainzer Versuchsreihe wurden die Geräte, die der Überwachung vitaler Funktionen dienten, trotz generell anerkannter Qualifikation nicht immer angeschlossen. Die Inbetriebnahme dieser Apparaturen - und der damit verbundene Zeitverlust - erschien nur unter bestimmten Voraussetzungen angebracht.

Während eines längeren Transportes sind Zwischenfälle eher möglich als während eines kurzen. Demnach müssen **S e k u n - d ä r t r a n s p o r t e** als grundsätzliche Indikation für den Anschluß aller Gerätschaften angesehen werden.

Bei den **P r i m ä r t r a n s p o r t e n** gilt es, den Schweregrad des Notfalles gegen die Beförderungszeit abzuwägen. Ist der Zustand des Patienten sehr schlecht und die zu erwartende Flugzeit kurz, so wird man sich, wenn auch ungern, im Interesse eines raschen Startes zum Fortlassen der apparativen Überwachung entschließen. Mit steigender Flugzeit jedoch wächst der Zwang zur Inbetriebnahme dieser Apparaturen (TÖNNIS). Letztlich bleiben Erfahrung und Entschlußfreudigkeit des Arztes eine wesentliche Komponente. Hat er einmal eine Entscheidung getroffen, so sollte er sich nicht von exogenen Faktoren beirren lassen, seien es murrende Umstehende, sei es - wie bereits erwähnt, in einem Fall der Mainzer Testreihe geschehen - der Chefarzt eines Kreiskrankenhauses, der wegen des "unsinnigen Zeitverlustes" mit der ärztlichen Leitung der HS-Versuchsserie einen heftigen schriftlichen Disput führte, da er die Notwendigkeit der getroffenen Maßnahmen nicht einsehen konnte oder wollte.

Aktionsradius

Die Frage nach dem optimalen Aktionsradius läßt sich nicht allgemein gültig beantworten.

Die optimale Flugstrecke der S e k u n d ä r t r a n s - p o r t e wird von zeitlichen Faktoren bestimmt. KOTCHIAN ist der Ansicht, daß der Nutzeffekt des HS am größten ist beim Einsatz über Strecken zwischen 40 und 480 km. SIKORSKY glaubt, daß die HS-Reichweite auf maximal 300 km begrenzt bleiben wird, PIRATH verengt sie auf 250 km, da bei größeren Entfernungen im Vergleich zum Starrflügler kein zeitlicher Vorteil mehr besteht. Der Transport durch Starrflügler, d. h. Flugzeuge, muß im Rhein-Main-Gebiet erheblich mit in Rechnung gestellt werden, da Frankfurt einen der größten europäischen Flughäfen besitzt. Beim Flugzeugtransport allerdings sind z. T. andere Gesichtspunkte zu beachten (Landemöglichkeit u. a.).

Für die P r i m ä r t r a n s p o r t e dagegen finden sich Literatur und eigenen Erfahrungen zufolge stark differierende Entfernungen (s. "Ergebnisse"). Der Grund liegt in den unterschiedlichen regionalen Gegebenheiten. Die Faktoren Entfernung, Zeit und Ort des Geschehens, Verkehrslage, Straßenbeschaffenheit, Krankenhausdichte und Stand des motorisierten Krankentransportwesens müssen in eine Relation zueinander gebracht, kurz, die schon genannte "sanitätstaktische Lage" (HERTZOG) muß erwogen und danach über die Art des Notfalleinsatzes entschieden werden.

PIRATH ist aufgrund einer vergleichenden Untersuchung zwischen HS, Pkw, Eisenbahn und Omnibus der Meinung, ein Zeitvorsprung, der die hohen HS-Kosten rechtfertige, beginne sich erst um 100 km abzuzeichnen; damit sei die untere Grenze für den Einsatzbereich des HS gegeben. Die vorherrschende Tendenz aller bisherigen Testergebnisse mit dem HS als Rettungsinstrument widerspricht dem jedoch. Auch HERTZOGs Ausspruch sei in diesem Zusammenhang gedacht, daß der Verletztentransport im Dienst einer b i o l o g i s c h e n Aufgabe stehe und andere Seiten - wirtschaftliche, juristische, technische usw. - diesem Hauptziel nachgeordnet werden und sich nach ihm ausrichten müßten.

Für den Münchener Raum wurde ein Optimum von maximal 70 km ermittelt, für den Nürnberger von maximal 40 km. Noch niedriger ist der Durchschnittsradius für Primärtransporte im Mainzer Test ausgefallen: rd. 22,7 km; er deckt sich nahezu exakt mit dem von FEDER ermittelten (22,2 km).

So kann für das Rhein-Main-Gebiet ein optimaler Primärtransportradius von gut 20 km angenommen werden.

Landeplatz

HERTZOG, FORNER, AHNEFELD u.a. und immer wieder - zuletzt in den Münchener, Nürnberger und Mainzer Erprobungsreihen - bestätigte Erfahrungen plädieren für Landemöglichkeit des HS in unmittelbarer klinischer Versorgungsnähe - eine Forderung, der im Interesse einer raschen klinischen Behandlung des Notfallpatienten rückhaltlos zugestimmt werden muß, die bei Berücksichtigung anderer Faktoren jedoch nicht unumstritten bleiben kann.

Wesentlichstes Gegenargument ist der Lärm. Die Londoner Springfield-Klinik berichtet in einer Studie vom Frühjahr 1970, daß Fluglärm in erhöhtem Maße zu Neurosen, Psychosen, sonstigen geistigen Störungen und sogar zu organischen Nervenleiden führen kann. Die Bedeutung dieses Problems dokumentieren 1966 in Hamburg und 1969 in München durchgeführte umfangreiche Studien ("Hauptstudie Fluglärm"). Die Resultate eines Lärm-Forschungsprojektes der Deutschen Forschungsgemeinschaft stehen noch aus. Im Juni 1971 findet in Basel eine "Tagung über Lärmbekämpfung" statt. Der Bundesrat verabschiedete Anfang 1971 ein "Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm", wonach u. a. in der Umgebung von Flughäfen der Bau von Krankenhäusern ausdrücklich untersagt wird und die Zahlung von Beihilfen zu Schallschutzmaßnahmen festgelegt ist. Alle diese - recht wahllos herausgegriffenen - Aktivitäten veranschaulichen die Bedrohlichkeit des Lärms.

SCHWALB u. BODE maßen beim Start eines HS in 400 m Entfernung 77 Phon, in 200 m 82 Phon. Die europäischen Unternehmer empfahlen auf der IATA-Konferenz eine Lärmhöchstgrenze von

86 Phon in ca. 61 m (= 200 Fuß) Entfernung. Die tatsächliche Lärmbelastung liegt jedoch nach den o. g. Autoren wesentlich höher. FORNER u.a. stellen als Alternative den Dachlandeplatz zur Diskussion. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Mainzer Chirurgischen Kliniken, deren Dach wohl als einziges in Betracht kommt, nur nach Überfliegen anderer Kliniken erreicht werden können, und SCHWALB u. BODE maßen bei einer in 300 bis 400 m Höhe fliegenden "Sikorsky S 55" am Boden Lautstärken von 85 bis 92 Phon! Da in unmittelbarer Nachbarschaft der Chirurgischen die Neurologisch-Psychiatrischen Kliniken liegen, wären bei deren Patienten der Springfield-Studie zufolge erhebliche Zustandsverschlechterungen durch den Fluglärm zu befürchten.

Das von den Befürwortern der Dachlandeplätze häufig angeführte Argument, der Lärm ströme nach oben ab, scheint Überprüfungsbedürftig. SCHWALB u. BODE geben an, daß neben der direkten Schalleinwirkung, d. h. Lärmausstrahlung, durch den Rotor mit zusätzlicher Schallenergie, die durch Reflektion am kreisenden Rotorblatt entsteht, zu rechnen ist (Abb. 4). Die Rotorfläche wirkt demnach schalltechnisch gesehen als Richtstrahler des Lärms auf den Boden. Treten hierzu noch entsprechende Windverhältnisse, so wird - den genannten Autoren zufolge - der Lärm mit dem Wind in der Ausbreitung nach dem Boden gedrückt. Daher sollte auch der meteorologische Faktor "Wind" beim Bau von HS-Landeplätzen berücksichtigt werden. Die II. HS-Tagung stellte 1955 in Brüssel ausdrücklich fest, daß durch den Bau geeigneter Schallableiter ein wesentlicher Prozentsatz des von den Dachlandeplätzen nach unten ausstrahlenden Lärms - sie bestätigte also sein Vorhandensein! - abgefangen werden kann. Ganz allgemein empfehlen SCHWALB u. BODE, bei der Planung von HS-Landeplätzen im Interesse einer wirksamen Lärminderung von gut reflektierenden Bodenbelägen abzusehen.

Aufgrund der soeben beschriebenen Reflektion des Schalles durch die kreisenden Rotorblätter wird der Raum zwischen ihnen und dem Boden am stärksten beschallt. Den Notfallpatienten hier erst versorgen zu wollen,

hiese, ihn zusätzlicher Lärmbelastung und damit der zusätzlichen Gefahr einer Schock-Provokation aussetzen. Dieser Raum ist außerdem - ebenfalls nach SCHWALB u. BODE - als Quelle aufzufassen, von der die Luft allseitig abfließt (Abb. 5). Abgesehen davon, daß ein Arbeiten bei starker Luftbewegung subjektiv ausgesprochen unangenehm sein dürfte, bestünde bei Lagerung eines Patienten mit offenen Verletzungen in diesem Raum erhöhte Gefahr der Wundverschmutzung durch aufgewirbelte Schmutzteilchen, fliegenden Sand u. ä. Notfallpatienten sind daher nicht unter laufendem Rotor zu lagern.

Ein echter Vorteil des Dachlandeplatzes ist jedoch der, daß er einige Gewähr für hindernisfreie Anflugswegen bietet, wie sie auf der II. Brüsseler HS-Tagung empfohlen wurden und im Luftverkehrsgesetz gefordert sind. Außerdem ließe sich unter der Landefläche ein geschützter Parkplatz ohne zusätzliche Kosten für Grundstücksbedarf errichten. Somit würden HS-schädliche Witterungseinflüsse ausgeschaltet. Die Errichtung einer solchen "HS-Garage" rentierte sich jedoch nur bei Inbetriebnahme mehrerer Maschinen. Nicht zuletzt ist es die absolute Kliniknähe, durch die, bei Aufgreifen des FORNERschen Vorschlages eines genügend großen Fahrstuhles vom Dach zum Operationsraum, diese Art von Landeplatz besticht.

Einen der neuralgischsten Punkte der Dachlandeplätze stellt z. Z. die Versicherungsfrage dar. Es bedeutete keine unüberwindliche Schwierigkeit, das Gebäude der Mainzer Chirurgischen Universitätsklinik entsprechend umzubauen; keine Gesellschaft würde jedoch wegen der katastrophalen Folgen eines etwaigen Brandes durch ausfließenden Treibstoff - das Haus ist mit einigen hundert Patienten belegt - den Versicherungsschutz übernehmen.

Die II. Brüsseler HS-Konferenz nannte als Positive e b e n - e r d i g e r L a n d e p l ä t z e

- die niedrigeren Anlagekosten, da künstlicher Unterbau i.a. überflüssig ist,

- die billigere Anlage einer Tankmöglichkeit, die von der Dt. Studiengemeinschaft HS e.V. zur Vermeidung von Versorgungsspannen im Einsatzfall nachdrücklich empfohlen wird,
- leichteren und billigeren Abtransport eines flugunklaren HS als vom Dachlandeplatz,
- leichter einzubauende Sicherheitseinrichtungen für Notfälle bei Betanken oder Flugbetrieb und leichtere Erreichbarkeit für Feuerwehr, Sanitätswagen usw.

Auch hier ist die Lärmbelästigung erheblich. FORNER hält in diesem Fall lediglich eine Bekämpfung durch Anlage von Erdwällen oder Bepflanzung für möglich. Nach FOCKE empfehlen sich dafür am ehesten lockerer Baumbestand, Parkanlagen und dergleichen, wo der Wind durch ein natürliches aerodynamisches Bremsgitter geht. Er strömt dem startenden und landenden HS zwar noch zu, jedoch mit verminderter Geschwindigkeit. Solche Bepflanzung ist im Mainzer Klinikgelände wahrscheinlich in ausreichendem Maße vorhanden, anderenfalls wäre sie relativ schnell zu verdichten. Als Lärmabwehr kann auch eine Schallschutzwand aus Kunststoffelementen mit Glasfasereinlagen dienen, wie sie z. B. ein Karlsruher Krankenhaus vor dem Phon-Terror einer Tiefbaustelle schützt, und die mehr als 50 % des Lärms absorbiert.

Die Lärmbekämpfung durch nicht reflektierenden Bodenbelag wurde schon bei den Dachlandeplätzen erwähnt. Sie hat auch hier ihre Gültigkeit.

Auf Schwierigkeiten dürfte die Erfüllung der Forderung nach freiem Anflugsraum stoßen. Das Gelände der Mainzer Chirurgischen Uni-Kliniken ist rundum nahezu völlig mit Bauten von teilweise beträchtlicher Höhe bestückt. Allerdings ließen sich ein oder zwei Anflugschneisen schaffen, die als der gesetzlich geforderte freie Anflugsraum deklariert werden könnten. Jedoch ginge bei einem Notfalltransport wertvolle Zeit durch das Einschwenken des HS in die Einflugschneise verloren.

Das Luftverkehrsgesetz macht den Erbauern von HS-Landeplätzen exakte Auflagen. So heißt es u. a.: "Für Flüge mit einmotori-

gen HS über bebautem Gelände ist der Flugweg so festzulegen, daß eine Landung in Notfällen ohne Gefährdung der öffentlichen Sicherheit durchgeführt werden kann." Außerdem "soll die Start- und Landefläche nicht kleiner als 50 x 50 m sein", und "seitlich von der Außenkante der Start- und Landefläche sind horizontale Freizonen von 15 m Breite vorzusehen". Weiter wird verlangt, daß "das Landegelände auch bei anhaltendem feuchten Wetter nirgends sumpfig sein darf und eine dichte Grasnarbe oder anderen dauerhaften, staubfreien Untergrund haben soll" .

Das Mainzer Klinikgelände wäre in der Lage, diesen Forderungen zu entsprechen, obwohl es sicherlich nicht von allen Seiten widerspruchsfrei hingenommen würde, daß mindestens

$$(50 + 15) \times (50 + 15) = 4\,225\text{ m}^2$$

einem HS-Landeplatz geopfert werden müßten, die Klinikbauten mit einigen hundert Betten Raum bieten könnten. Wieweit sich die Kosten für dieses Gelände mit den Kosten eines nachträglich einzubauenden Dachlandeplatzes decken würden, müßte durch Berechnung von Fachleuten geklärt werden.

Eine erhebliche Schwierigkeit besteht in der Forderung nach unmittelbarer Kliniknähe des ebenerdigen Landeplatzes. Im Beschluß Nr. 7 der II. HS-Tagung in Brüssel über HS-Flughäfen heißt es u. a.: "HS-Flughäfen sollen so gelegen sein, daß die Böigkeit, die durch Luftströmungen um nahegelegene große Gebäude hervorgerufen wird, so gering wie möglich ist. Wenn auch bekannt ist, daß Luftströmungen um Gebäude herum Böigkeit erzeugen, so läßt sich jedoch das Ausmaß der Böigkeit unter allen möglichen Bedingungen nicht voraussagen." (7) LIEBAU äußert sich im gleichen Sinne und konkretisiert die genannten "Gebäude" als "eckige, hohe Bauten". Ein Teil der Mainzer Klinikbauten besteht aus Hochhäusern; eines der höchsten ist die Chirurgische Klinik, in deren unmittelbarer Nachbarschaft sich die Anlage eines ebenerdigen HS-Landeplatzes am ehesten anböte. Die Bewältigung des Problems der Böigkeit muß Fachleuten überlassen bleiben.

Wieweit die von GERLACH beschriebene Blaswirkung des HS, die durch den nach unten wirkenden Luftstrom der rotierenden Blät-

ter verursacht wird, ca. 100 km/h beträgt und noch in einer Entfernung von 75 m wahrgenommen wird, als Belästigung bei Start und Landung auf einem ebenerdigen Landeplatz in Erscheinung tritt, müßte ebenfalls berechnet werden und adäquate Gegenmaßnahmen zur Dämpfung oder Ablenkung auslösen.

Die Entscheidung, ob Dach- oder ebenerdiger Landeplatz, müßte im Falle der Errichtung eines ständigen HS-Rettungsdienstes unter Beachtung von Möglichkeiten und Gegebenheiten aller Art sorgfältig erwogen werden. Sie dürfte nicht leichtfallen. Zwar sind nach HERTZOGs Meinung Klinikdächer als HS-Landeplätze nicht mehr in der Diskussion, dem aber widerspricht u. a. die Tatsache, daß Ende September 1968 in einem Kölner Hochhaus ein Diagnose-Zentrum eröffnet wurde, dessen Dach als HS-Landeplatz für den später als gewiß geltenden HS-Rettungsdienst ausgebaut ist.

Verbesserungsanregungen und Empfehlungen

Mit zunehmender Gewöhnung an die "Fliegende Hilfe" wird auch die Zahl der Anforderungen wachsen. Daher erscheint es angebracht, Piloten und Co-Piloten = Funksanitäter den gleichzeitigen Empfang zweier Sendefrequenzen zu ermöglichen, deren eine lauter als die andere ist. Der Pilot empfinde mit primärer Lautstärke Fluganweisungen, mit sekundärer einen neu eintreffenden Ruf; beim Co-Piloten wären die Verhältnisse umgekehrt.

LAUTSTÄRKE

PILOT	<u>primär</u>	<u>sekundär</u>
	Fluganweisungen (Landemöglichkeit etc.)	neu eintreffender Ruf
CO-PILOT		
=	neu eintreffender Ruf	Fluganweisungen
Funksanitäter		

Damit würde die Aufmerksamkeit des einzelnen nicht überbeansprucht und eine Gewähr für die exakte Aufnahme inner Anforderung gegeben.

Empfehlenswert erscheint die Ausgabe einer P l a k e t t e mit der Telefon-Nummer für Flugrettung an alle Streifenwagen, wie es im Münchener Versuch geschehen ist.

Voraussichtlich benötigtes I n j e k t i o n s m a t e r i a l sollte a u f g e z o g e n in der Kitteltasche getragen werden. Der Nachteil, der durch Verlust bei eventuellem Nichtgebrauch entsteht, wird weit aufgewogen durch den Vorteil einer sofortigen Injektionsmöglichkeit, allerdings nur bei angelegter Infusion, da die Vibration des HS das Auffinden einer Vene z. Z. noch nicht zuläßt.

Die Vorteile, die statt zweier HS-Tragen eine einzelne bietet, wurden schon aufgezeigt (ständige Beobachtungs- und Behandlungsmöglichkeit). Wünschenswert wäre eine s t u f e n l o s g l e i t e n d e , h ö h e n v e r s t e l l b a r e T r a g e , deren Position auch während des Fluges verändert werden kann, ähnlich dem Patent des Zahnarztsessels. Damit würde der Patient jeder Behandlungsmethode optimal zugänglich. Hier sollte auch der GÖGLERsche Vorschlag für eine stufenlose Kopftiefenlagerung bis zu 30° und eine Aufrichtung des Oberkörpers bis zu 60° berücksichtigt werden. Ein analog verstellbares Fuß- und Beinteil wäre im Interesse einer leicht durchführbaren Autotransfusion empfehlenswert. Die Rettungswagen der Stadt Łódź (Polen) verfügen über gefedert aufgehängte Tragbahnen, die zum Zwecke der Herzmassage fixierbar sind. Die Kombination aller genannten Anregungen könnte ein optimales Tragen-Modell ergeben.

Auf die Erleichterung, die die D r e h b a r k e i t der S i t z e von Arzt und Sanitäter um 180° bedeutete (DROH), wurde schon hingewiesen.

Während der Mainzer Einsätze zwar nicht benötigt, dennoch aber angebracht erscheint das Mitführen eines D e f i - b r i l l a t o r s .

Alle medizinischen Apparate, jetzt z. T. noch fest eingebaut und recht groß und unhandlich, sollten zu " R u c k s a c k - g e r ä t e n " (HERTZOG) weiterentwickelt werden, d. h. zu mobilen, auch außerhalb des HS verwendbaren Instrumenten (GÜGLER).

Begrüßenswert wäre auch eine geeignete U n w e t t e r - s c h u t z b e k l e i d u n g für die HS-Besatzung. Die z. T. vorhandene - lange Gummimäntel - erwies sich sowohl beim Rettungsmanöver als auch beim Flug als ausgesprochen hinderlich; außerdem fehlte es an Kopfbedeckungen. Hier könnten Mützen oder Kappen, ähnlich den Südwestern der Seeleute, zweckdienlich sein, da diese Kopf und Nacken wirksam schützen, die Ohren jedoch frei lassen.

Ein A u ß e n l a u t s p r e c h e r , wie ihn LIEBAU für den Polizei-HS empfiehlt und wie er in Kanada bei Verkehrsüberwachung durch HS vielfach zum Einsatz gelangt, erwies sich gewiß als nützlich, um z. B. bei Massenkollision bereits im Flug erste organisatorische Maßnahmen anzuweisen (HERTZOG).

Ein beweglicher S c h e i n w e r f e r , den die IATA-Konferenz schon 1953 für zweckmäßig erachtete, böte zusätzlichen Schutz bei beispielsweise plötzlich einbrechender Sichtbehinderung durch Nebel, wie es gerade im "Zweistromland" des Rhein-Main-Gebietes häufig geschieht. Neben der Funkanweisung zum Anflug einer geeigneten Landemöglichkeit böte eine Sichtaufbesserung durch den Scheinwerfer zusätzliche Sicherung.

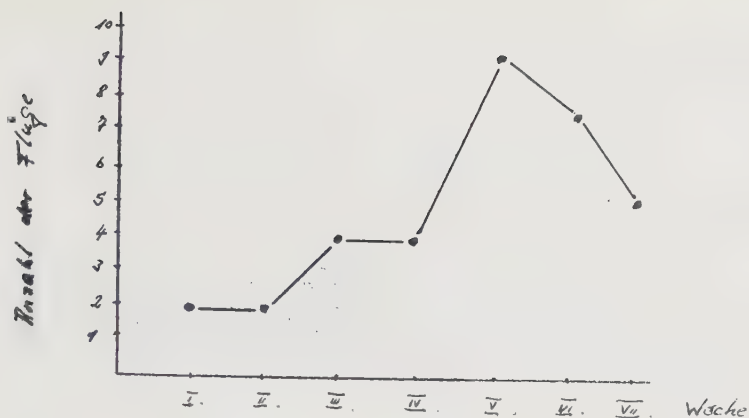
Die Installation einer H a n d w a s c h m ö g l i c h k e i t ist im Rahmen der Operationshygiene unbedingt anzustreben.

HERTZOG regt an, kleine S c h w e i ß g e r ä t e zur Befreiung eingeklemmter Verletzter mitzuführen oder an den Einsatzstellen bereitzuhalten.

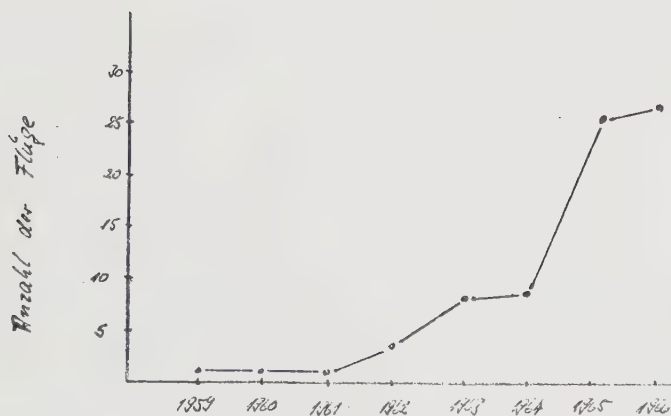
SCHIECHEL stellte in jüngster Zeit die Forderung auf, daß "auch einfache HS so ausgerüstet sein müßten, daß sie wenigstens auf kurze Zeit o h n e H a n d s t e u e r u n g ihre Flugrichtung und Flughöhe beibehalten können" (1+5), da er die Erfahrung gemacht hat, daß aus Blitzblendung u. U. ein gefährlicher Sehausfall resultiert, der dem Piloten ggf. für entscheidende Sekunden die Herrschaft über die Maschine nimmt.

In neuester Zeit wurde die Einführung eines " N o t - r u f e r k e n n u n g s - A m u l e t t s " angeregt, das von der gesamten Bevölkerung an Hals oder Handgelenk getragen werden soll. Damit würde die Notfallrettung in ihrer Ganzheit wesentlich erleichtert; denn "die Nr. auf dem Amulett wird zusammen mit wichtigen medizinischen und persönlichen Daten wie Blutgruppe, Impfungen, Krankheiten, Anschriften der Angehörigen usw. in der ... Notdienstzentrale registriert. Bei Unglücksfällen genügt es, der Notdienstzentrale die Amulett-Nr. telefonisch durchzugeben: ein Computer ermittelt dann das dazugehörige Merkblatt" (100). Dieser - noch zu entwickelnde geeignete - Computer entspräche der im IV. Deidesheimer Gespräch 1970 geforderten Datenbank.

Es wurde in dieser Arbeit immer wieder darauf hingewiesen, daß der Mainzer Test in seiner Kontinuität erstmalig war. Aufgetretene Schwierigkeiten, die sich aus der Organisation, aus dem Umgang mit dem HS und den daraus resultierenden medizinischen Maßnahmen ergaben, werden bei längerer praktischer Erfahrung mit Sicherheit überwunden. Es wäre voreilig, aufgrund eines so minimalen Erfahrungsschatzes endgültige Aussagen über die Eignung von HS im Notfallrettungsdienst des Rhein-Main-Gebietes machen zu wollen. Im letzten Stadium der Erprobungszeit hatte sich der gesamte Apparat allmählich eingespielt, wie die Kurve der Mainzer Einsätze zeigt (Kurve 3). Die Erfahrung, daß eine Anlaufzeit notwendig ist, machte man auch anderweitig. Die FORNERSche Kurve der Hamburger Einsätze veranschaulicht diese Tatsache (Kurve 4). So erklärt sich die AHNEFELDSche Empfehlung, in 2 bis 3 Zentralen 3 bis 5 Jahre lang Erfahrungen zu sammeln, um auf dieser Basis allgemeingültige Leitsätze für einen zukünftigen HS-Rettungsdienst zu erstellen (s. auch im folgenden).



Kurve 3 Zahl der Mainzer Hubschrauber-Einsätze in Wochen



Kurve 4 Zahl der Hamburger Hubschrauber-Einsätze in Jahren
(nach Forner)

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Ergebnisse des Mainzer HS-Testeinsatzes haben gezeigt, daß der HS zu einer wirksamen Ergänzung des Rettungswesens im Rhein-Main-Gebiet werden kann. Das ländliche, hügelige Hinterland der Pfalz und Hessens, die verkehrsmäßig oft nur wenig erschlossen und krankenhausmäßig nicht optimal versehen sind, die dichte Ansammlung großer katastrophengefährdeter Industriebetriebe und nicht zuletzt die Tatsache, daß es sich hier um eines der großen bundesdeutschen Verkehrsballungsgebiete handelt (Abb. 1a), lassen die Errichtung eines fliegenden Rettungsdienstes im Rhein-Main-Gebiet in späterer Zukunft geraten erscheinen; er ist, um mit WEDEL zu sprechen, "eine beinahe ideale Ergänzung der erdgebundenen Krankentransportmittel" (157).

In Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Erprobungsreihen in Nürnberg und München und entsprechend der in der neueren Literatur vorherrschenden Meinung ergab sich jedoch, daß ein potenter Rettungsdienst nur aus dem engen Zusammenwirken von rollenden und fliegenden Rettungsträgern erwachsen kann. Dabei liegt der Hauptakzent nach wie vor auf einer gut funktionierenden Bodenorganisation, deren weiterer Ausbau trotz des HS vordringliche Aufgabe bleibt. Der HS "kann nur der Punkt auf dem i sein" (AHNEFELD) - (16).

Dennoch wird sich der Luftrettungsdienst ständig weiterentwickeln und eines Tages ein organischer Baustein im Mosaik des allgemeinen Rettungswesens sein. Vorher müssen jedoch ganz bestimmte Grundvoraussetzungen erfüllt werden; denn "fliege nicht eher, als bis dir Federn gewachsen sind" (149). Das DRK greift die AHNEFELDschen Vorschläge eines S t u f e n p l a n e s zur Schaffung eines koordinierten Rettungsdienstes auf und schlägt vor:

1. Koordination sämtlicher Planungen und Untersuchungen in einem Bundesministerium,
2. 3 Zentren, 2 Ballungsgebiete und ein ländliches Gebiet, in denen nach dreijähriger Erprobung die Erfahrungen dieser Zeit als Arbeitsgrundlage für die Schaffung eines ständigen Luftrettungsdienstes dienen,

3. spezielle Untersuchungen über Nebenwirkungen beim HS-Transport und Möglichkeiten, diese zu verhindern,
4. den Einsatz von HS mit ständiger ärztlicher Besetzung und Möglichkeiten lebensrettender Maßnahmen während des Fluges,
5. das Unterlassen jedes weiteren kurzfristeten Tests unter den bisherigen, d. h. unzureichenden Voraussetzungen (!),
6. die Entwicklung eines speziellen Rettungs-HS,
7. die gemeinsame Auswertung von zuständigen Ministerien, medizinischen Fachgesellschaften und Rettungsorganisationen der an den 3 Zentren gewonnenen Erfahrungen,
8. die Zusammenarbeit mit der Bundeswehr,
9. die Einrichtung eines zusätzlichen HS-Rettungsdienstes in der Zukunft,
10. ein Gremium zur Verwirklichung dieser Vorschläge.

Das Kardinalproblem bleibt jedoch wie bei allen Reform- und Verbesserungsvorschlägen die Finanzierung. Da jede Kette so stark ist wie ihr schwächstes Glied, ist es unsinnig, Gelder zur Stärkung eines einzigen Gliedes wie des HS-Rettungsdienstes verwenden zu wollen. Vielmehr empfiehlt sich die gleichmäßige Stärkung aller beteiligten Rettungsträger, unter denen der HS sich seine Gleichberechtigung zu erobern beginnt, daraus ersichtlich, daß die Pflicht- und Ersatzkrankenkassen neuerdings die Flugtransportkosten übernehmen und eine ähnliche Bereiterklärung der Privatversicherungen in nächster Zeit erwartet wird.

Es sei jedoch noch einmal ausdrücklich vor der Gefahr einer "HS-Euphorie", die sich verschiedenerorts eingeschlichen hat, gewarnt. Die Ausführungen zur vorliegenden Untersuchung sollten, um mit HAMPE zu sprechen, "genügen, um darzustellen, daß eine Luftrettung nicht von einem noch so gut gemeinten Willen abhängt, sondern schwierig ist, und es zur Überwindung dieser Schwierigkeiten eines großen Maßes zweckdienlicher Vorberei-

tungen und spezieller Sachkenntnis bedarf. Nichts wäre schlimmer als der Versuch, diese Aufgabe in dilettantischer Weise zu lösen." (34)

Ein Wort des Altmeisters FOCKE möge weiteres Forschen und Entwickeln beflügeln: "Zielgerechte Arbeit ohne Abschweifungen hat noch immer gelohnt. Sie würde es auch in diesem Falle tun!" (26)

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde über Methodik und Ergebnisse eines siebenwöchigen HS-Testes in Mainz vom 6. August bis 22. September 1968 mit der "Alouette III" berichtet, der der Erprobung von HS im Rettungswesen unter spezieller Berücksichtigung der Gegebenheiten des Rhein-Main-Gebietes dienen sollte.

Von 59 Einsätzen konnten 26 als Fehl-, 33 als "echte" Einsätze gelten; davon waren 22 Primär-, 9 Sekundär- und 2 Blutkonserventransporte.

Der durchschnittliche Aktionsradius konnte bei beiden letztgenannten Transportarten außer Betracht bleiben; für die Primärtransporte umfaßte er rd. 23 km.

Die Gesamtzahl der Patienten, deretwegen HS-Anforderung erging, betrug 53; davon wurden 20 lufttransportiert, 11 in Primär-, 9 in Sekundärtransporten.

Als wesentlichste der Voraussetzungen eines HS-Rettungsdienstes wurde neben anderen die "AHNEFELDsche Versorgungskette" herausgestellt. Positive und negative Aspekte eines HS-Einsatzes sowie Schwierigkeiten aller Art behandelte mit ständigem Blick auf die Gegebenheiten des Rhein-Main-Gebietes ein weiterer Abschnitt. Den HS-Landeverhältnissen galt besondere Aufmerksamkeit. Abschließend ergingen Vorschläge zur zusätzlichen Verbesserung der Ausstattung des Rettungs-HS.

Als Fazit der vorliegenden Untersuchung ergab sich, daß der HS den Rettungsdienst im Rhein-Main-Gebiet wirkungsvoll ergänzen kann. Voraussetzung ist jedoch die Realisation des "AHNEFELDschen Stufenplanes", dessen Durchführung mindestens 3 Jahre in Anspruch nimmt.

Das Hauptgewicht wird auch in Zukunft auf dem Transport von Notfallpatienten via Straße ruhen.

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Ahnefeld, F.-W.: Möglichkeiten und Grenzen des Hubschraubereinsatzes bei der Versorgung von Notfallpatienten. Vortrag vom 12. 10. 68 "Symposion über Erkennung, Verhütung u. Behandlung von Vergiftungen" in Mainz
- (2) - persönl. Mitteilung, Oktober 1968
- (3) - persönl. Mitteilung, Oktober 1968
- (4) - zit. nach N.N.: DRK stellt Ultimatum: Rettet den Rettungsdienst, in: Euro-med 13, 834/37; 1971
- (5) Ahnefeld, F.-W., W. Franke und H.-H. Israng: Möglichkeiten und Grenzen des Transportes von Notfallpatienten mit Hubschrauber, in: Die Berliner Ärztekammer 3, 63-67; 1970
- (6) Arbeitsgemeinschaft Dt. Verkehrsflughäfen e.V.: Bericht der Arb.-Gem. Dt. Verk.-Flughäfen e.V. Stuttgart über die IATA-Hubschrauberkonferenz Puerto-Rico vom 24. - 26. April 1953
- (7) Arbeitsgemeinschaft Dt. Verkehrsflughäfen e.V.: Bericht über die II. Hubschrauber-Tagung der "International Air Transport Association" vom 23. - 25. 2. 1955 in Brüssel, Arb.-Gem. Dt. Verkehrsflughäfen e.V. Stuttgart-Flughafen
- (8) Baumeister, O.: Hubschraubereinsatz bei Verkehrsunfällen, in: Ärztl. Praxis 27, 1636; 1971
- (9) Brandt, B.: Die Verwendung von Tragschraubern im Sanitätstransportwesen, in: Der Deutsche Militärarzt 1, 293-300; 1936
- (10) Braunburg, Rudolf: Leichter als Luft, 1. Aufl., Hamburg 1963, S. 116
- (11) Bundesministerium für Verkehr: Netz der Bundesautobahnen, in: Dt. Ärzteblatt 1, 40; 1971
- (12) Crul, J.: Die Organisation des Rettungswesens in den Niederlanden. Vortrag am 12. 10. 68 "Symposion über Erkennung, Verhütung und Behandlung von Vergiftungen" in Mainz
- (13) Danegger, M.: Ärztliche Nothilfe beim Skilauf, in: Fortschr. Med. 85, 55-58; 1967

- (14) Dt. Forsch.-Ring f. Verk.-Med.: Unfallrettungsdienst durch Hubschrauber. Tagg.-Ber.d.Colloqu.d.Dt. Forsch.-Tinges f.Verh.-Med. am 28. Jan. 1960 in Bochum, in: Der Anästhesist, Bd. 9, Heft 11, 355/56; 1960
- (15) Dt. Ges. f. Hubschrauber-Verwendung u. Luftrettungsdienst e.V.: Merkblatt vom 1. 10. 1962, zit. nach Forner: Diss., Hamburg 1967
- (16) DRK Der Einsatz von Hubschraubern bei der Erstversorgung und dem Transport von Notfallpatienten, in: DRK-Schriftenreihe Nr. 42; 1970
- (17) Dt. Stud.-Gem. Hubschrauber e.V.: Empfehlungen der Dt. Stud.-Gem. Hubschrauber e.V., zit. nach Liebau: Der Hubschrauber - Technik - Ausbildung - Verwendung - Zukunft, Wilhelmshaven 1956
- (18) Droh persönl. Mitteilung, August 1968
- (19) Eichler, J.: Erste-Hilfe-Maßnahmen des Arztes. Vortrag am 6. 9. 68 in Timmendorf bei der Akademie für ärztl. Fortbildung, zit. nach: Die Berliner Ärztekammer 3, 75/76; 1969
- (20) Engelmann, K.-G.: Der Hubschrauber als Rettungsmittel im ärztlichen Dienst, in: Münch.Med.Wchschr. 104, 1985/86; 1962
- (21) Favre: zit. nach Ahnefeld, Franke, Israng: Möglichkeiten und Grenzen des Transportes von Notfallpatienten mit Hubschrauber, in: Die Berliner Ärztekammer 3, 63-65, 1969
- (22) Feder: Einsatzbericht des Hubschraubertests vom 11. 8. 67 - 1. 9. 67
- (23) Feldhaus, Franz-Maria: Altmeister des Segelfluges, Berlin-Lichterfelde, o.J., S. 10
- (24) Fiegler, Christian u. Edgar Ungeheuer: Erste Hilfe am Unfallort, in: Dt. Ärzteblatt 26, 1975-82; 1971
- (25) Fischer, H.: Bisherige ärztliche Erfahrungen bei den Kämpfen in Vietnam, in: Wehrmed.Monatschr., vorm. Wehrmed.Mittlgn., 10, 416-18; 1968
- (26) Focke, H.: Entwicklungspunkte im Hubschrauberbau. Vortragsveranstaltung "Hubschrauber" in Stuttgart am 2. 12. 1955, zit. nach Dt. Stud.-Gem. Hubschrauber e.V., Bericht 24, S. 3-19

- (27) Forner, Peter: Der Einsatz von Hubschraubern im ärztlichen Dienst, Diss., Hamburg 1967
- (28) Gerlach, Carl-E.: Raumlage und Gestaltung von Hubschrauberflughäfen. Forschungsergebnisse des Verkehrswissenschaftl. Institutes an der Techn. Hochschule Stuttgart, Heft 17, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956
- (29) Gögler, E.: Organisation und Ausrüstung für die ärztliche Erstversorgung am Unfallort, in: Die Kapsel (Scherer GmbH), 23, 833-45; 1968
- (30) Goethe, Johann-Wolfgang von: Faust I; Szene vor dem Tor; Faust II; II. Akt, Laboratoriumsszene
- (31) Guth, E. und O. Wruhs: Vorschläge zur Besserung des Schicksales Hirnverletzter, in: Wiener Med. Wschr. 36, 597; 1970
- (32) Hagelsten, Johannes u. Hans Nolte: Medizinische Probleme beim Lufttransport Kranker und Verletzter, in: Der Anästhesist 12, 271-77; 1963
- (33) Haid, B. und G. Hossli: Respiratorische und zirkulatorische Wiederbelegung, in: Wissenschaftl. Dienst "Roche", Basel 1965
- (34) Hampe, E.: Die Voraussetzungen eines Luftrettungsdienstes, in: Zentralblatt f. Verk.-Med. 7, 155-57; 1961
- (35) Heiß: zit. nach Kötz: Über Pulsfrequenzsteigerungen bei Hubschrauberpiloten als Maß für ihre Beanspruchung, in: Zbl. Verk.-Med. 14, 65-70; 1968
- (36) Henckel, P.-P.: DRK: Notstand im Rettungsdienst beenden, in: Ärztl. Praxis 58, 2907; 1971
- (37) Hertzog, K.-T.: Transport- und Einsatzmöglichkeiten bei Verkehrsunfällen und Verkehrskatastrophen, aus: Handbuch der Verkehrsmedizin, hrsg. von K. Wagner u. H.J. Wagner, Berlin-Heidelberg-New York 1968
- (38) - Illusion und Wirklichkeit der Ersten Hilfe am Unfallort, in: Kongreßband der Dt. Ges. f. Verk.-Med. 1963
- (39) - Bericht über den derzeitigen Leistungsstand von Einrichtungen der Ersten Hilfe, Forschungsarbeit i.A. des Nordrh.-Westf. Verkehrsministeriums; Text- u. Bildband (1963)

- (40) Hippke, E.: Über den Lufttransport Kranker und Verwundeter, in: Der Dt. Militärarzt 5, 5-7; 1940
- (41) - Zur Frage des Verwundetentransportes auf dem Luftwege, in: Der Dt. Militärarzt 1, 300-302; 1936
- (42) - Flugdienst und Krankentransport, in: Der Dt. Militärarzt 1, 74/75; 1936
- (43) Jansen, Gerd: zit. nach N.N.: Schwerhörigkeit schafft Mißtrauen, in: Ärztl. Praxis 45, 2538; 1971
- (44) Just: Vortrag am 1. September auf der Dt. Therapiewoche Karlsruhe
- (45) Kändler, W. u. H. Nolte: Erfahrungen mit dem Mainzer Notarztwagen, in: Der Anästhesist, 17. Band, 1. Heft, S. 19-23; 1968
- (46) Kliesch, H.-J.: Erfahrungsbericht über die Problematik des Hubschraubers als Krankentransportmittel, in: Whermed. Mittlgn. 1, 6-11; 1962
- (47) Kötzt, H.: Über Pulsfrequenzsteigerungen bei Hubschrauberpiloten als Maß für ihre Beanspruchung, in: Zbl. Verkehrsmed. 14, 65-70; 1968
- (48) Kotchian: zit. nach Metzler: Zukunft unbegrenzt, München 1967, S. 163
- (49) Krefft, S.: Flugunfallursachen aus ärztlicher Sicht, in: Med. Monatsspiegel "Merck" 4, 88-92; 1970
- (50) Kreuscher, Hermann: Die Aufgaben des Arztes bei der Ersten Hilfe am Unfallort, aus: Handbuch der Verkehrsmedizin, hrsg. von K. Wagner u. H.-J. Wagner, Berlin-Heidelberg-New York 1968
- (51) Lambert, W., E. Skubinna u. H. Brusberg: Wirtschaftlichkeit des Hubschraubers. Forschungsaufgabe Nr. 22/57 u. 18/58 des Bundesministers f. Verk., bearbeitet von der Dt. Stud.-Gem. Hubschrauber e.V., Stuttgart 1959
- (52) Lauschner, E.A.: Aktuelles aus der Flugmedizin, in: Med. Monatsspiegel "Merck" 4, 76-80; 1970
- (53) Lavernhe, J.: Probleme der Luftfahrtmedizin, in: Münch. Med. Wschr. 23, 1106; 1970

- (54) Lawin: zit. nach N.N.: Der Schwerverletzte in der Intensivbehandlung, in: Ärztl. Praxis 35, 2060; 1971
- (55) Liebau, Kurt: Der Hubschrauber - Technik - Ausbildung - Verwendung - Zukunft, Wilhelmshaven 1956
- (56) Lieven, Th. v.: Symptomenese und Therapie der Reisekrankheit, in: Münch.Med.Wschr. 43, 1953; 1970
- (57) Lindsey, D.: Erstversorgung der Verwundeten auf dem Schlachtfeld, in: Wehrmed.Mon.-Schr., vorm. Wehrmed.Mtlg. 1, 120-24; 1968
- (58) - Erstversorgung von Verwundeten auf dem Schlachtfeld. Vortrag beim 4. Intern. Fortbild.-Kurs f. junge Militärärzte, München, vom 23. - 31. 8. 1967, hrsg. vom Dokumentationszentrum der Bund.-Wehr f.A. d.Bund.-Min.für Verteidigung
- (59) Metzler, Rudolf: Zukunft unbegrenzt, München 1967, S. 157 u. 163
- (60) Mikulicz-Radecki: Allgem.-med. Forschung. Tagg.-Ber.des II. Fortbildungskongresses f.Allgem.-Med. in Heidelberg, in: Ärztl. Praxis 27, 1589-92; 1971
- (61) Milowiz, O.: Übereilter Abtransport im Krankenwagen Ärztl. Praxis 7, 333-34; 1971
- (62) Mittermaier, R.: Gleichgewichtsstörungen als Folge einer Lärmschädigung durch Düsentriebwerk, in: Z. Laryngol. 10, 640; 1970
- (63) Monticelli, G.: Behandlung von Mehrfachverletzten, in: Ärztl. Praxis 27, 1589-92; 1971
- (64) Neel, S.: zit. nach N.N.: Helicopters and Medical Emergencies, in: British Medical Journal 2, 778; 1968
- (65) niederdeutsches Sprichwort
- (66) N.N. Ärztlicher Notfalldienst, in: Ärztl. Praxis 95, 5311; 1970
- (67) - Anhörung zur Unfallrettung, in: Status 9, 4; 1971
- (68) - Anschaffung von Notarzthubschraubern, in: Ärztl. Praxis 87, 4787; 1970
- (69) - Bergung von Lawinenopfern, in: Ärztl. Praxis 27, 1618; 1971

- (70) N.N.: Bericht vom 73. Dt. Ärztetag Stuttgart, in: Ärztl. Praxis 56, 3304; 1970
- (71) - Bericht vom 73. Dt. Ärztetag Stuttgart, in: Dt. Ärzteblatt, 24, 1986; 1970
- (72) - Beschleunigungen beim Fliegen in Kampf-
flugzeugen übertreffen Erdanziehung um
ein Mehrfaches, in: Medical Tribune 5,
20 u. 25; 1971
- (73) - Bundesrepublik erhält erstes fliegendes
Gegengiftdepot, in: Medical Tribune 42,
51; 1971
- (74) - Bundeswehr im Rettungsdienst, in:
Dt. Ärzteblatt 20, 1540; 1970
- (75) - Bundeswehr nur begrenzt an Hubschrauber-
rettungsdienst beteiligt, in: Medical
Tribune 14, 29; 1970
- (76) - Computer in der Medizin, in: Medical
Tribune B 5, 3; 1971
- (77) - Datenverarbeitung in der Medizin, in:
Ärztl. Praxis 23, 1392; 1971
- (78) Datendokumentation im Krankenhaus
(IV. Deidesheimer Gespräch, Deidesheim
1970), in: Praxis-Kurier 48, 22; 1970
- (79) - DRK stellt Ultimatum: Rettet den Ret-
tungsdienst, in: Euro-med 13, 834/37;
1971
- (80) - Einheitliche Notrufnummern, in: Dt. Ärzte-
blatt 13, 938; 1971
- (82) - Eindruck aufs Volk - Neuerungen im Not-
dienst, in: Euro-med 10, 675-76; 1971
- (83) - Entschließungen des 73. Dt. Ärztetages
vom 26. Mai 1970, in: Dt. Med. Journal
15, 1001; 1970
- (84) - Ergänzung des Rettungsdienstes durch Hub-
schrauber, in: Notfallmedizin 2, 8/9; 1968
- (85) - Fluglärmgesetz verabschiedet, in:
Dt. Ärzteblatt 1, 10; 1971
- (86) - Fluglärm kann krank machen. Mitteilung
über eine Studie der Springfield-Klinik
London, in: Ärztl. Praxis 40, 2584; 1970

- (87) N.N.: Fluglärmprojekt der DFG, in: Ärztl. Praxis 102, 5598; 1970
- (88) - Forderungen zur Verbesserung des Rettungswesens, in: Ärztl. Praxis 13, 758; 1971
- (89) - Geschwindigkeit ist oft entscheidend - Hubschrauber, in: Ärztl. Praxis 32, 2109; 1970
- (90) - Hearing über Unfallwesen, in: Dt. Ärzteblatt 17, 1225; 1971
- (91) - Helicopter Canada, Fernsehsendung des ARD am 15. Nov. 1970
- (92) - Helicopters and Medical Emergencies, in: British Medical Journal 2, 778; 1968
- (93) - Am Krankenbett des Rettungswesens, in: Ärztl. Praxis 6, 317; 1971
- (94) - Krankenkassen bezahlen ADAC-Hubschraubertransport, in: Ärztl. Praxis 91, 5049; 1970
- (95) - Krankenkassen bezahlen jetzt ADAC-Hubschraubertransport, in: Breviter et Bene (Byk Gulden) 11, 4; 1970
- (96) - Krankentransport des DRK in Geldnot, in: Ärztl. Praxis 43, 2450; 1971
- (97) - Krankentransporte per Flugzeug, in: Ärztl. Praxis 19, 1137; 1971
- (98) - "Lärmkrankheit" grassiert, in: Ärztl. Praxis 53, 2789; 1971
- (99) - Mitteilung über das Hearing "Unfallrettung" des Verkehrsausschusses des Bundestages am 24. 6. 71, in: Selecta 20, 1794; 1971
- (100) - Mitteilung über die Arb.-Tagg. der Dt. Ges. f. Luft- u. Raumfahrtmedizin am 11. u. 12. Nov. 1970 in München, in: Ärztl. Praxis 81, 4359; 1970
- (101) - Mitteilung über die 20. Flugmed. Arb.-Tgg. in Fürstenfeldbruck, in: Ärztl. Praxis 22, 1318; 1971
- (102) - Mitteilung über einen Karlsruher Krankenhaus-Schallschutz, in: Breviter et Bene (Byk Gulden) 11, 4; 1970

- (103) N.N.: Mitteilung über den Mainzer Hubschrauber-Test, in: Der Angestellte Arzt 1, 21; 1969
- (104) - Mitteilung über eine einheitliche Notrufnummer in der Bundesrepublik, in: Selecta 7, 591; 1971
- (105) - Mitteilung über die "Tagung über Lärmbekämpfung" in Basel, in: Ärztl. Praxis 11, 607; 1971
- (106) - Neue Wege der Unfallforschung, in: Ärztl. Praxis 4, 178; 1971
- (107) - Notfallbehandlung am Unfallort, in: Dt. Med. Journal 22, 1425; 1970
- (108) - Das Notruferkennungsamulett, in: Ärztl. Praxis 13, 691; 1971
- (109) - Operation Rettung aus der Luft, in: Medical Tribune 45 a, 23; 1970
- (110) - Probeflüge mit Hubschraubern, in: Dt. Ärzteblatt 39, 2095; 1968
- (111) - Rettungshubschrauber für Verkehrsoffer, in: Dt. Ärzteblatt 42, 3079; 1970
- (112) - Schnellere ärztliche Hilfe durch Hubschraubereinsatz, in: Medical Tribune 22, 33; 1971
- (113) - Schutz gegen Fluglärm, in: Ärztl. Praxis 22, 1331; 1971
- (114) - Schwerhörigkeit schafft Mißtrauen, in: Ärztl. Praxis 45, 2538; 1971
- (115) - Der Schwerverletzte in der Intensivbehandlung, in: Ärztl. Praxis 35, 2060; 1971
- (116) - Sehausfall durch Blitzblendung, in: Ärztl. Praxis 74, 3879; 1970
- (117) - Spezialstationen für schwere Schädel-Hirn-Traumen (Abriß der Unfall-Med. Tgg. Mainz, Nov. 1970), in: Praxis-Kurier 51, 9; 1970
- (118) - Standesreport: Der ärztliche Notfalldienst ..., in: Praxiskurier 47, 36; 1970

- (119) N.N.: Standesreport: Eine einheitliche Rufnummer, in: Praxiskurier 50, 19; 1970
- (120) - Tödliche Kraftfahrzeugunfälle im Jahr 1970 um 2 500 gestiegen, in: Medical Tribune 23, 43; 1971
- (121) - Unfall-Mortalität steil ansteigend, in: Medical Tribune 14, 43; 1971
- (122) - Unfallrettungsdienst durch Hubschrauber, in: Wehrmed. Mtlgn. 1, 5/6; 1962
- (123) - Unfallrettung nicht "zersplittert", in: Dt. Ärzteblatt 46, 3434; 1970
- (124) - Ursachen der Unfälle, in: Ärztl. Praxis 9, 490; 1971
- (125) - Vereinheitlichung des Rettungswesens, in: Ärztl. Praxis 5, 256; 1971
- (126) - Vögel gegen Cockpitscheibe, in: Dt. Ärzteblatt 1, 22; 1971
- (127) - Voraussetzungen für Hubschraubereinsatz im Rettungsdienst, in: Notfallmedizin 2, 9-12; 1968
- (128) - Wenn die Ärzte fliegen würden, in: Notfallmedizin 2, 8; 1968
- (129) - Wochenspiegel. Bericht des ARD über ein Kölner Diagnosezentrum am 13. Oktober 1968
- (130) - Zentrale Stelle für Unfallforschung geplant, in: Ärztl. Praxis 41, 2357; 1971
- (131) O.A.C.I.: Bulletin O.A.C.I. - Rapport annuel - Mai 1969, zit. nach Pasquet: Unfälle in der Zivilluftfahrt, in: Münch. Med. Wschr. 31, 1436-42; 1970
- (132) Pasquet, J.: Unfälle in der Zivilluftfahrt, in: Münch. Med. Wschr. 31, 1436-42; 1970
- (133) Pirath, C.: Voraussetzungen und Möglichkeiten des Hubschrauberverkehrs. Hubschrauberverkehr. Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen. Forschungsergebnisse d. Verkehrswissenschaftl. Inst. ad. Techn. Hochschule Stuttgart, Heft 17, Berlin-Göttingen-Heidelberg
- (134) Pircher, Louis: zit. nach N.N.: Beschleunigungen beim Fliegen in Kampf-Flugzeugen übertreffen Erdanziehung um ein Mehrfaches, in: Medical Tribune 5, 20 u. 25; 1971

- (135) Praxmarer, K.: Praktischer Arzt im Hochgebirge, in: *Ärztl. Praxis* 69, 3652-54; 1970
- (136) Pschyrembel, Willibald: "Schwindel", in: *Klin. Wörterbuch*, 154. - 184. Aufl., S. 795, Berlin 1964
- (137) Riederer, F.: Spiegel der wahren Rhetorik (1493), zit. nach Feldhaus: *Altmeister des Segelfluges*, Berlin-Lichterfeld o.J., S. 10
- (138) Röse, W.: Der Anästhesist am Unfallort, in: *Der Anästhesist* Bd. 13, S. 239; 1964
- (139) Röttgen, P.: Das Heer der Schädel-Hirn-Verletzten, in: *Ärztl. Praxis* 100, 5515; 1970
- (140) SAR-Koordinierungsausschuß: Hilfe durch die Luftwaffe, in: *Dt. Ärzteblatt* 12, 857; 1971
- (141) Scheffel, Victor v.: *Wanderlied*
- (142) Scheidler, K.: zit. nach N.N.: Eindruck aufs Volk - Neuerungen im Notdienst, in: *Euro-med* 10, 675-76; 1971
- (143) Schiechel, F.-A.: Verwundetentransport und Beschleunigungskräfte, in: *Wehrmed. Mon.-Schr.*, vorm. *Wehrmed. Mitlgn.* 8, 286-92; 1967
- (144) Schröder, K.: Erste Hilfe im Gesetz, in: *Ärztl. Praxis* 15, 882-84; 1971
- (145) Schwalb, K. u. Karl Bode: Untersuchung der Lärmbeeinflussung der Umwelt bei Flugbetrieb mit Hubschraubern im Vergleich zu Flächenflugzeugen, in: *Dt. Stud.-Gem. Hubschrauber e.V.*, Stuttgart-Flughafen; Bericht 19
- (146) Sikorsky, S.I.: The Helicopter - Today and Tomorrow, in: *The Aeronautical Journal* Vol. 74, Nr. 710, 105-110; 1970
- (147) - zit. nach Lambert, Skubinna, Brusberg: *Wirtschaftlichkeit des Hubschraubers*, Stuttgart 1959
- (148) Söhngen, W.: Beförderung von Kranken und Unfallverletzten in Flugzeugen, in: *Zbl.f.Verh.-Med.* 7, 162-65; 1961
- (149) sprichwörtl. Redensart
- (150) Standardisierungsübereinkommen der NATO (STANAG) Nr. 2087, zit. nach Wedel: *Krankentransport mit Hubschraubern*, in: *Wehrdienst und Gesundheit* 14, 45-47; 1965

- (151) Tönnis, W.: Der Lufttransport von Verwundeten und Kranken als ärztliches Problem, in: Der Dt. Militärarzt 5, 5-7; 1940
- (152) Urbantschitsch: zit. nach N.N.: Krankentransporte per Flugzeug, in: Ärztl. Praxis 19, 1137; 1971
- (153) Vinci, Leonardo da: Tagebücher und Aufzeichnungen, 6. - 10. Tausend, München 1952, Tafel XXVIII
- (154) Voigt, K.: Verbesserungen im ärztlichen Notfalldienst 1970, in: Die Berliner Ärztekammer 11, 362/63
- (155) Vontz, W.: Reformen im Straßenverkehrsrecht, in: Dt. Ärzteblatt 12, 840-44; 1969
- (156) Wallace, Edgar: King Kong und die weiße Frau, amerik. Spielfilm 1932
- (157) Wedel, K.-W.: Krankentransport mit Hubschraubern, in: Wehrdienst und Gesundheit, Bd. 14, 45-47; 1965
- (158) Wissfeld, H.-J.: Medizinische Probleme des zukünftigen Massenluftverkehrs, in: Münch. Med. Wschr. 10, 37-39; 1971

Herrn Professor Dr.
H. K r e u s c h e r
gilt mein großer Dank
für die freundliche
Überlassung des Themas
und sein menschlich-
verständnisvolles Ent-
gegenkommen.

Dank sei auch allen gesagt, die das Werden dieser
Arbeit durch theoretische und praktische Hilfelei-
stung gefördert haben.

LEBENS LAUF

Ich wurde am 29. Juni 1940 als ältester Sohn des Dipl.-Ing. Hubert Seebacher und seiner Ehefrau Gerda-Irene, geb. Anger, in Berlin geboren.

Auf Grund von Versetzungen meines Vaters kam ich 1942 nach Villach/Kärnten und 1943 nach Prag. Hier gerieten meine Mutter mit meinen Geschwistern und mir 1944 in tschechische Internierung, aus der wir 1945 entlassen wurden und nach Berlin gingen. 1946 zogen wir nach Dortmund, wo ich 1947 eingeschult wurde; 1948 übersiedelten wir nach Essen, 1950 nach Herne/Westfalen. Hier trat ich im gleichen Jahr in den neusprachlichen Zweig des Pestalozzi-Gymnasiums ein und machte ebenda 1960 mein Abitur.

Im SS 1960 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Albertus-Magnus-Universität zu Köln, im SS 1962 an der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz, wo ich 1968 das medizinische Staatsexamen bestand.

Meine Medizinalassistenten-Zeit leistete ich an den Universitäts-Nervenkliniken Mainz (Prof. Schiffer/Prof. Petrilowitsch), auf der II. Med. Abteilung des Städt. Krankenhauses Berlin-Neukölln (Prof. Trautmann) und auf der Chirurgischen Abteilung des Städt. Krankenhauses Berlin-Westend (Prof. Bücherl) ab.

Am 2. März 1970 erhielt ich vom Innenministerium Rheinland-Pfalz meine Bestallung als Arzt.

Seit dem 1. Februar 1970 bin ich im Sozialpsychiatrischen Dienst des Gesundheitsamtes Berlin-Neukölln als Fürsorgearzt tätig.

A N H A N G

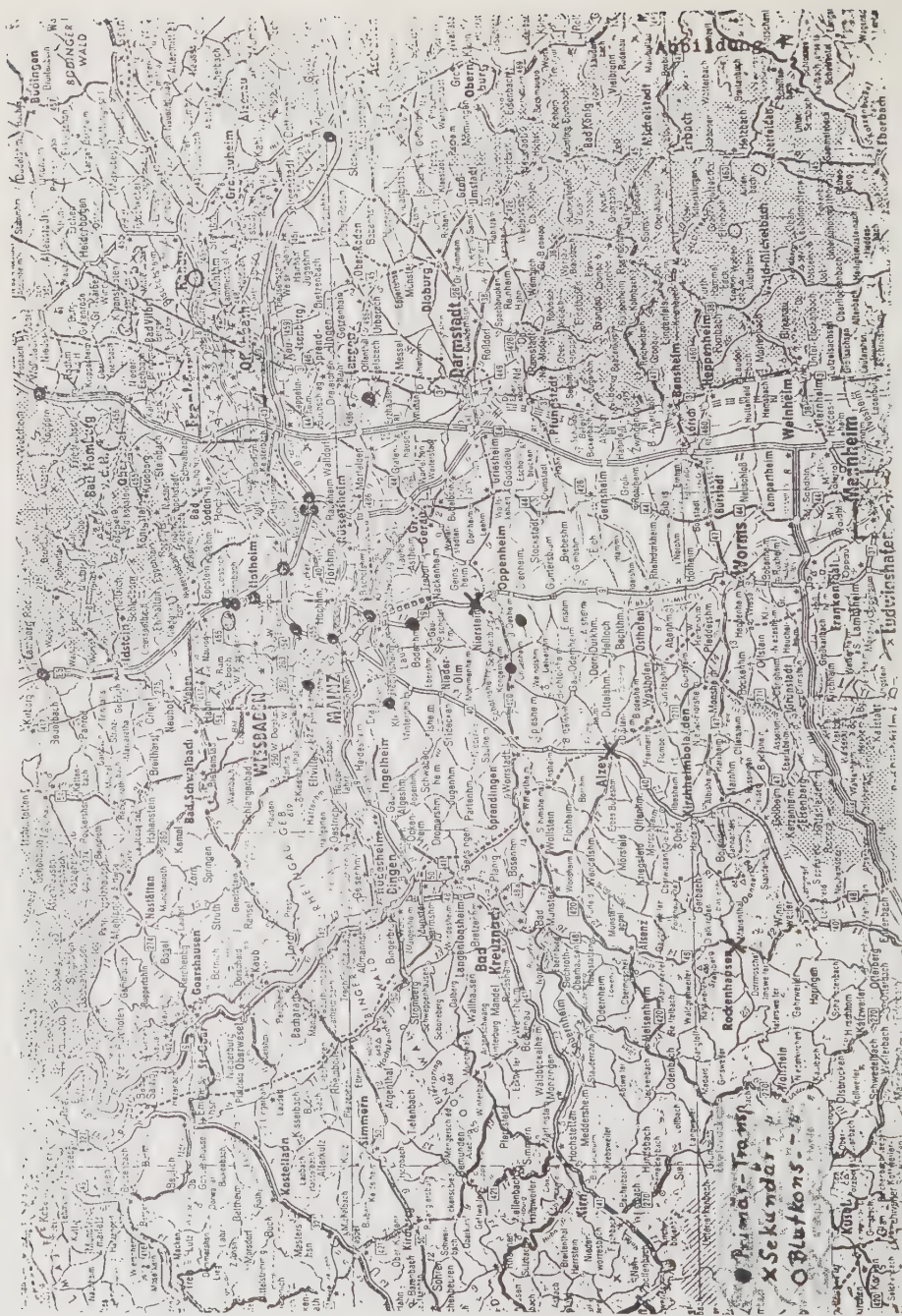
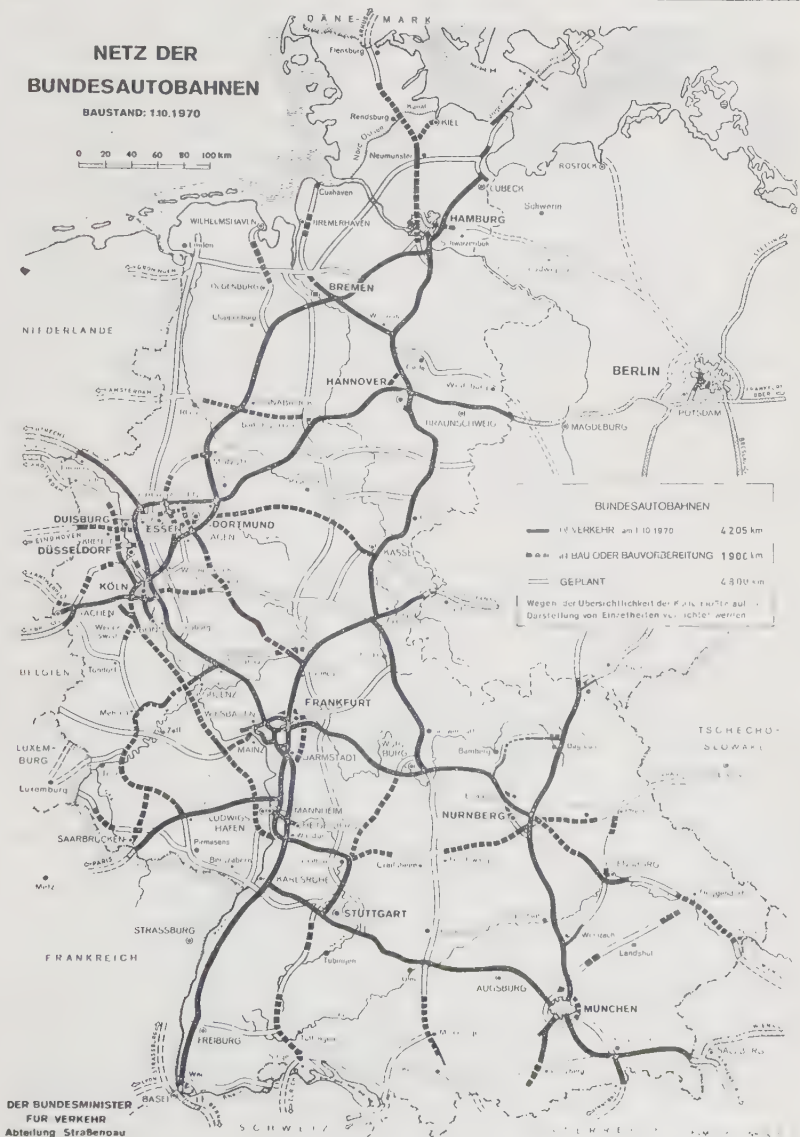


Abbildung 1 a

NETZ DER BUNDESAUTOBAHNEN

BAUSTAND: 1.10.1970

0 20 40 60 80 100 km

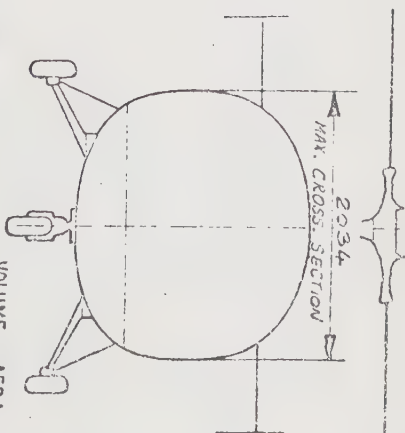
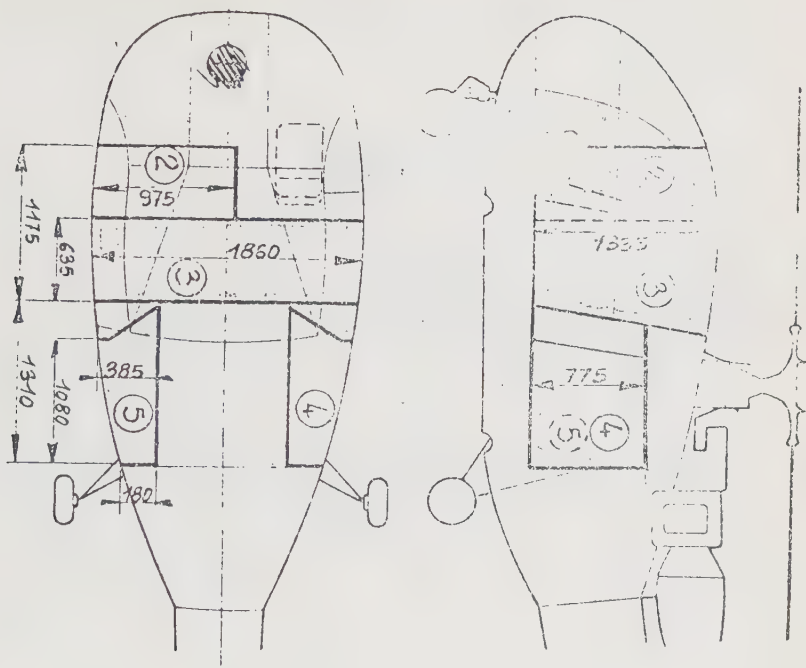


Draufsicht



2

Im Entwurf zur DIN-Norm
75080 geforderte Innen=
maße eines NAW
(nach Kändler u. Nolte)



	VOLUME m ³	AREA m ²
1 TOTAL	4,207	
2 FRONT	0,700	0,530
3 REAR	2,090	1,170
4 BAGGAGE HOLD. RH	0,360	0,360
5 BAGGAGE HOLD. LH	0,360	0,360

AREA AVAILABLE FOR FREIGHT: 2+3+4+5 = 2,420 m²
 CORRESPONDING VOLUME:

SPACE AVAILABLE

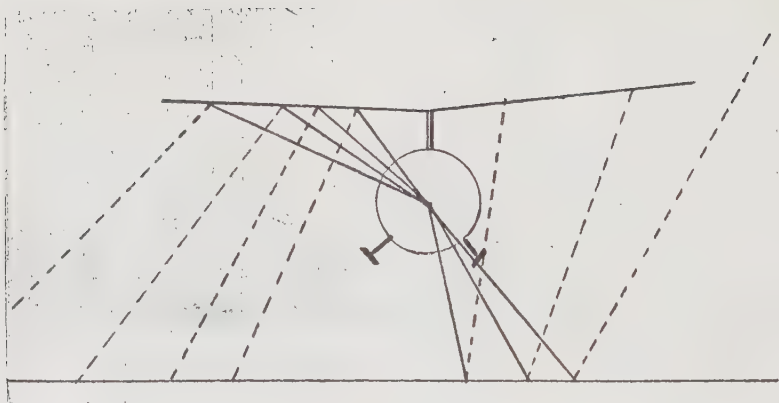


Abb. 4 Reflexion der Schallwellen am Rotor (linke Seite)
 und vom Boden (rechte Seite)
 (vereinfacht nach SCHWALB und BODE)

Abb. 5

Abfließen des Rotorstrah-
 les bei laufendem Rotor
 zwischen Boden und Rotor-
 fläche

(nach SCHWALB und BODE)

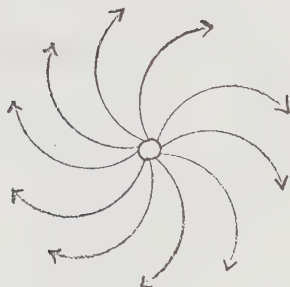


Tabelle 1

Grund des Einsatzes	Anzahl
Verletzungen) ausgeführte Primär-Transp. Erkrankungen) 2)	9) 11
Verletzungen) ursprünglich vorgesehene, jedoch Erkrankungen) nicht ausgef. Primär-Transp.	10) 11 1)
Verletzungen) Sekundär-Transporte Erkrankungen) 4)	5) 9
Transport von Blutkonserven	2
Fehleinsätze	26
Gesamtzahl der Einsätze	59

Tabelle 2

Art des Einsatzes	Entfernung d. Einsatz- Ortes (km)	Zahl d. Ein- sätze	Durchschn. Entfern.d. Eins.-Ortes (km)	Ankunft des HS ... Min. nach		HS traf im Gesamt-	
				Alarm Einzel- durch- schnitt	Start Einzel- durch- schnitt	durchschnitt ... Min. am Eins.- Ort ein nach Alarm	Gesamt- Start
Primär-Transporte	1 - 10	4		15-20	18	9-20	15
	11 - 20	11		4-32	13	3-14	7
	21 - 30	3	22,71	10-35	20	17	17
	31 - 40	3		19-35	25	15-27	19
	51	1		39	39	26	26
Sekundär-Transporte	15	1					
	30	1					
	50	2					
	60	1	85,11				
	85	1					
Blutkonserven-Transporte	110	1					
	180	1					
	185	1					
	45	1	47,5	43		41	
	50	1		34		20	
		33					
						38,5	30,5

Tabelle 3: Startzeiten

A. aller Einsätze
(außer 5 Sek.-Transp.)^{*)}

B. aller "echten" Einsätze

Start erfolgte	in .. Fällen	%	durchschnittl. Startzeit	in .. Fällen	%	durchschn. Startzeit
I sofort	7	≈ 13	7,5 min.	3	≈ 11	7,8 min.
bis zu 3 min.	6	≈ 11		4	≈ 14	
" " 5 "	4	8		4	≈ 14	
" " 8 "	6	≈ 11		4	≈ 14	
" " 10 "	9	≈ 17		3	≈ 11	
" " 15 "	2	≈ 4		3	≈ 11	
" " 20 "	4	≈ 8		2	≈ 7	
II HS war bei Alarm in der Luft	14	≈ 24		4	≈ 14	
HS konnte we- gen Schlecht- wetter nicht starten	2	≈ 4				
Falscher Un- fall ange- flogen				1	≈ 4	
insgesamt	54	100		28	100	

^{*)} Von 9 Verlegungen waren 4 plötzlich, d.h. sofort notwendig; diese 4 erschei-
nen deshalb mit in dieser Tabelle.

Tabelle 4

Es wurden abtransportiert durch		in ... Fällen	Personen
NAM/ RTW/ KTW	1. vor HS am Eins.-Ort eingetroffen		
	a) nach Versorgung durch HS-Arzt b) ohne " " (d.h. Auto wartete nicht)	7 4	11 10
	2. nach HS am Einsatzort eingetroffen	2	5
HS	1. Primär-Transporte	11	12
	2. Sekundär-Transporte	9	9
Kein Trans- port	1. da Beteiligte am Einsatzort verstorben	3	5
	2. da Verwundungen nicht transportbedürftig	1	1
Insgesamt		37	53

Anmerkung: Da in 6 Fällen ein Teil der Beteiligten kombiniert forttransportiert wurde bzw. tot war, müssen von den 37 Fällen der Tab. 4 6 Fälle abgezogen werden, um auf die in Tab. 1 angeführten 31 Personentransporte zu kommen.

Tabelle 5

A. Häufigkeit einzelner Unfall-Verletzten

- 19 Primär-Transporte (durchgeführt od. geplant → Tab. 1)
 davon 18 Verkehrs-, 1 kombinierter Verk.-Betriebs-Unf.
 5 Sekundär-Transporte
 davon 4 Verkehrs-, 1 Sport-Unfall

Art der Verletzungen	Prim.-Tr.	Sek.-Tr.	insg.
Comotio cerebri	8		8
Schädelfrakturen	6	1	7
Schädel-Hirn-Prellungen	4	4	8
Verbrennungen	3		3
Oberschenkelfrakturen	2		2
Unterschenkelfrakturen	3		3
multiple Frakturen	2		2
Hüftluxationen	2		2
Blutungen aus Mund-Nasen-Rachenraum	1	1	2
Innere Blutungen	1		1
Ober-, Unterarm-, Handgelenksfrakturen	2		2
Patellafraktur	1		1
Rippenfraktur	1		1
Beckenfraktur	1		1
Kompressionsfraktur der WS mit Querschnittsparaplegie		1	1
Augenverletzungen	1		1
Fleisch-, Schnitt-, Platzwunden, Prellungen, Hautabschürfungen	16	1	17
Gesamtzahl aller Unfallverletzungen	54	8	62

B. Häufigkeit einzelner Notfall-Erkrankungen

- 3 Primär-Transporte
 4 Sekundär-Transporte

Schlafmittelintoxikationen (=Suicid- versuche)	1	1	2
Magenperforation	1		1
Herzinfarkt	1		1
postoperatives Syndrom		1	1
schwere respirat. Insuffizienz (mit Wabenlange u. Cor pulmon.)		1	1
Coma diabeticum + Lebercirrhose/Ascites		1	1
Gesamtzahl aller Notfall-Erkrankungen	3	4	7

Tabelle 6: Aufnahmekliniken der im HS beförderten Patienten

A. Primär-Transporte (11)

Per- so- nen- zahl	Ursache der Verletzung bzw. Erkrkg.	Diagnose	Aufnahme- klinik
1	-	Magenperforation	Chirurgie
1	Verk.-Unf.	offene Schädelfrakt., Arm-, Bein- frakturen	Chirurgie
1	Verk.-Unf.	Gesichtsschädelverletzung	Chirurgie
1	Verk.-Unf.	Commotio, Schädel-, Nasenbein-, Oberschenkel-, Patella-Frakturen	Chirurgie
1	Verk.-Unf.	Commotio, Kopfplatzwunde, Unter- schenkelfraktur	Chirurgie
1	Verk.-Unf.	Commotio, Schädelprellung	Chirurgie
1	Suicid-Vers.	Schlaftabletten-Intoxikation	Innere
1	Verk.-Unf.	Commotio, Schädelprellung	Chirurgie
2	Verk.-Unf.	a) Kopfschnittwunden, Commotio, Thorax-, Schulterprellung b) Gesichtsschnittwunden, Hand- gelenksfrakt.	Chirurgie Chirurgie
1	Verk.-Unf.	Kopfplatzwunde, Commotio, allg. leichte Verletzungen	Chirurgie
1	Verk.-/Be- triebs-Unf.	Beckenfraktur, Hüftluxation, Rip- penfraktur, innere Blutungen, multiple Hautabschürfungen	Chirurgie
12			11 Chir. 1 Innere

B. Sekundär-Transporte (9)

1	Verk.-Unf.	Stammhirnkontusion	Neurochir.
1	Sport-Unf.	Intracranielle Bltgn., Contusio	Neurochir.
1	-	Postoperatives Syndrom	Chirurgie
1	-	schwere resp. Insuff. bei Waben- lunge, Cor pulmon.	Innere
1	Verk.-Unf.	Kompressionsfrakt. LWS 4-5, Quer- schn.-Paraplegie, Schädelprellung mit Bewußtlosigkeit	Neurochir.
1	-	Comatöser Zustand, Schock, Leber- cirrhose, Ascites, Diabetes, mellitus, Ösophagus-Varicen	Innere
1	Verk.-Unf.	Intracranielles Hämotom nach Contusio	Neurochir.
1	Suicid-Vers.	Arzneimittelintoxikation	Innere
1	Verk.-Unf.	Schädel-Hirn-Trauma, Schnittver- letzungen im Gesicht, Blutungen aus Nasen-Rachen-Raum	Neurochir..
9			6 Chir. bzw. Neurochir. 3 Innere

Tabelle 6: Aufnahmekliniken der im HS beförderten Patienten

C. Aufnahme-Kliniken	Primär-Transp.		Sekundär-Transp.		insgesamt	
	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%
Med. Kliniken	1	≈ 5	3	14	4	19
Chirurgie/ Neurochirurgie	11	≈ 52	6	29	17	81
insgesamt	12	≈ 57	9	43	21	100

Tabelle 7: Aufnahme-Kliniken der im NAW beförderten Patienten
(unter Verwendung von Werten nach einer Arbeit
von Kändler und Nolte)

Aufnahmekliniken	Personen	%
Med. Kliniken	20	≈ 41
Chirurgie/Neurochirurgie	20	≈ 41
Frauenklinik	6	≈ 12
Psychiatr. Klinik	2	≈ 4
Kinderklinik	1	≈ 2
insgesamt	49	100

Tabelle 8: Vergleich der prozentualen Verteilung der Auf-
nahmekliniken im HS- und NAW-Transport
(Werte für HS = Summe aus Prim.- u. Sek.-Trans-
porten) in %

Aufnahmeklinik	HS	NAW
Med. Kliniken	19	≈ 41
Chirurgie/Neurochirurgie	81	≈ 41
Frauenklinik	-	≈ 12
Psychiatrische Klinik	-	≈ 4
Kinderklinik	-	≈ 2
insgesamt	100	100

BAMBERGER FOTODRUCK · RUDOLF RODENBUSCH

8600 BAMBERG · Pöldorferstr. 88 Telefon 0951/31289